

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Techniki wytwarzania-odlewnictwo**

Nazwa w języku angielskim: **Manufactures techniques - casting**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM032020**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           | 10                  |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 60                  |           | 30                  |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Zaliczenie na ocenę |           | Zaliczenie na ocenę |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |                     |           |                     |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 2                   |           | 1                   |         |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |                     |           | 1                   |         |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1.2                 |           | 0.7                 |         |            |

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o procesach metalurgicznych przetwarzania rud metali oraz otrzymywania stopów żelaza i metali nieżelaznych; Ma podstawową wiedzę o rodzajach materiałów inżynierskich – ich właściwościach, zastosowaniach i zasadach doboru; Ma podstawową wiedzę w zakresie struktur metali i stopów oraz zasad ich klasyfikacji i oznaczania;
2. Potrafi określić cechy mikrostruktury materiałów, identyfikować występujące w nich fazy; Rozróżniać mikrostruktury stopów żelaza (pod względem zawartości węgla) i stopów metali nieżelaznych oraz wpływu obróbki cieplnej;
3. Potrafi czytać i interpretować rysunki i schematy stosowane w dokumentacji technicznej;

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie ogólnej wiedzy o podstawowych technikach wytwarzania wyrobów metodami odlewniczymi;  
C2. Zdobywanie umiejętności doboru oraz krytycznej analizy dobranej technologii odlewania i podstawowych parametrów procesu;  
C3. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów; Nabycie poczucia odpowiedzialności, przestrzegania obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie;

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna podstawowe technologie ręcznego i maszynowego wytwarzania form i rdzeni odlewniczych.

PEK\_W02 - Zna podstawowe metody wytapiania i obróbki metalurgicznej stopów odlewniczych.

PEK\_W03 - Posiada podstawową wiedzę o projektowaniu wyrobów odlewanych i procesach ich wytwarzania oraz zasadach doboru technologii odlewania zależnej od typu odlewu i rodzaju stopu.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi, dla prostego wyrobu, przeanalizować i zaprojektować proces wytwarzania oprzyrządowania odlewniczego.

PEK\_U02 - Potrafi dobrać odpowiednią technologię odlewania oraz określić podstawowe parametry procesu.

PEK\_U03 - Potrafi dobrać odpowiednią metodę obróbki stopu odlewniczego oraz określić jej podstawowe parametry.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi wyszukiwać informacje oraz je krytycznie analizować, racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu odlewnictwa.

PEK\_K02 - Ma świadomość znaczenia zespołowej współpracy dotyczącej metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów.

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                               | Liczba godzin |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Sprawy organizacyjne. Omówienie specyfiki kształtowania wyrobów ze stanu ciekłego metalu, podstawowe pojęcia i algorytmy wytwarzania odlewów. | 1             |
| Wy2                  | Zasady projektowania i budowa oprzyrządowania odlewniczego.                                                                                   | 2             |
| Wy3                  | Materiały i urządzenie stosowane do wytwarzania mas formierskich i rdzeniowych oraz metody wytwarzania i badania właściwości tych mas.        | 3             |
| Wy4                  | Metody ręcznego i maszynowego wytwarzania form i rdzeni odlewniczych.                                                                         | 3             |
| Wy5                  | Wytwarzanie form i rdzeni z mas chemo- i termoutwardzalnych.                                                                                  | 2             |
| Wy6                  | Wytwarzanie odlewów metodą precyzyjną traconych modeli.                                                                                       | 1             |
| Wy7                  | Wybijanie i oczyszczanie odlewów.                                                                                                             | 2             |

|                            |                                                                                                                     |               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy8                        | Wytwarzanie odlewów w formach trwałych.                                                                             | 3             |
| Wy9                        | Wytapianie stopów odlewniczych. Obróbka metalurgiczna stopów odlewniczych i cieplna odlewów. Sprawdzian wiadomości. | 3             |
|                            |                                                                                                                     | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                                     | Liczba godzin |
| Lab1                       | Badanie materiałów i mas formierskich. Budowa modeli i rdzennic.                                                    | 2             |
| Lab2                       | Ręczne wytwarzanie form i rdzeni odlewniczych.                                                                      | 2             |
| Lab3                       | Maszynowe wytwarzanie form i rdzeni odlewniczych.                                                                   | 2             |
| Lab4                       | Wytwarzanie form i rdzeni z mas chemo- i termoutwardzalnych.                                                        | 2             |
| Lab5                       | Wytwarzanie odlewów w formach trwałych.                                                                             | 2             |
|                            |                                                                                                                     | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N4. przygotowanie sprawozdania  
N5. konsultacje

#### 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 La1 - La5                         |
| F2                                                                                 | PEK_K01 - PEK_K03        | sprawozdanie                                |
| P = średnia z wszystkich ocen                                                      |                          |                                             |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Perzyk M. i inni; Odlewnictwo WNT Warszawa 2000;
2. Tabor A. Odlewnictwo wyd. „Akapi” Kraków 1996;
3. Murza-Mucha P., Techniki wytwarzania – Odlewnictwo. PWN, Warszawa 1978;
4. Granat K. Laboratorium z odlewnictwa, skrypt PWr, Wrocław 2007;
5. Perzyk M. i inni: Materiały do projektowania procesów odlewniczych, skr. P.Warsz. Warszawa 1981;

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Lewandowski J. L.; Tworzywa na formy odlewnicze, wyd.: „Akapi” Kraków 1997;
2. Błaszowski K. Technologia formy i rdzenia, Warszawa 1990;
3. Poradnik inżyniera – Odlewnictwo WNT Warszawa 1986;

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Stachowicz tel.: 713204235 email: [mateusz.stachowicz@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.stachowicz@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Techniki wytwarzania-odlewnictwo**

Name in English: **Manufactures techniques - casting**

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM032020**

Group of courses: **no**

|                                                                                 | Lecture              | Classes | Laboratory           | Project | Seminar |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|----------------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU)                        | 20                   |         | 10                   |         |         |
| Number of hours of total student workload (CNPS)                                | 60                   |         | 30                   |         |         |
| Form of crediting                                                               | Crediting with grade |         | Crediting with grade |         |         |
| Group of courses                                                                |                      |         |                      |         |         |
| Number of ECTS points                                                           | 2                    |         | 1                    |         |         |
| including number of ECTS points for practical (P) classes                       |                      |         | 1                    |         |         |
| including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes | 1.2                  |         | 0.7                  |         |         |

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge about the metallurgical process of metal ores and receiving ferrous alloys and non-ferrous metals; Has a basic knowledge about the types of engineering materials - their properties, applications and principles of their selection; Has a basic knowledge about the structure of metals and alloys as well as the principles of their classification and labeling;
2. Can determine the characteristics of the materials microstructure, identify occurring in material phases; Also is able to differentiate: the microstructure of ferrous alloys (in terms of carbon content), non-ferrous alloys and the effect of the heat treatment;
3. Can read and interpret the figures and diagrams used in the technical documentation;

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of general knowledge about the basic techniques of foundry manufacturing methods;  
 C2. Acquiring the selection skills and a critical analysis of chosen casting technology and basic parameters of that process;  
 C3. Acquisition and consolidation of social skills like the ability of working in a group to solve the problems effectively; The acquisition of sense of responsibility and respect for traditions existing in academia and society;

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has a basic knowledge of the manual and machine manufacturing technologies of foundry molds and cores

PEK\_W02 - Has a knowledge of the basic methods of melting and treatment of metallurgical alloys.

PEK\_W03 - Has a basic knowledge about designing the casting products and the processes for their production with principles of technology of their selection dependent on the type of casting and the type of alloy.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can analyze and design the process of production casting equipment to a simple product.

PEK\_U02 - Can choose the right technology for casting and define the basic parameters of that process.

PEK\_U03 - Can choose the right method of treatment of the casting alloy and define its basic parameters.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Can search for information and critically analyze them, rationally explain them and justify the own point of view using the knowledge of foundry branch.

PEK\_K02 - Recognizes the importance of team cooperation on ways to choose a strategy to optimally solve assigned to a group problems.

PEK\_K03 - Understands the need to respect the traditions and rules in academia and society.

## PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture |                                                                                                                                                          | Number of hours |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Lec1                      | Organizational issues. Discussion about the specific shape of the state of the liquid metal, fundamental concepts and algorithms for casting production. | 1               |
| Lec2                      | Principles for design and construction of casting equipment.                                                                                             | 2               |
| Lec3                      | Materials and equipment used for the preparation of the molding and core sands and the methods of their manufacturing and testing their properties.      | 3               |
| Lec4                      | Methods for manual and automatic manufacturing of foundry molds and cores.                                                                               | 3               |
| Lec5                      | Production of molds and cores from self-and thermosetting molding sands.                                                                                 | 2               |
| Lec6                      | Manufacturing the castings using a precise technique of lost models.                                                                                     | 1               |
| Lec7                      | Knocking out and the cleaning of castings.                                                                                                               | 2               |
| Lec8                      | Manufacturing the castings in metal molds.                                                                                                               | 3               |

|                              |                                                                                                                 |                 |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Lec9                         | Melting casting alloys. Metallurgical and thermal treatment of cast alloys and castings. Test of the knowledge. | 3               |
|                              |                                                                                                                 | Total hours: 20 |
| Form of classes – Laboratory |                                                                                                                 | Number of hours |
| Lab1                         | Research the materials and molding sands. Construction of casting models and core boxes.                        | 2               |
| Lab2                         | Manual production of foundry molds and cores.                                                                   | 2               |
| Lab3                         | Automatic production of foundry molds and cores.                                                                | 2               |
| Lab4                         | Production of molds and cores from self-and thermosetting molding sands.                                        | 2               |
| Lab5                         | Manufacturing the castings in metal molds.                                                                      | 2               |
|                              |                                                                                                                 | Total hours: 10 |

|                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| TEACHING TOOLS USED                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides<br>N2. self study - self studies and preparation for examination<br>N3. self study - preparation for laboratory class<br>N4. report preparation<br>N5. tutorials |  |  |

|                                                                              |                          |                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|
| 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        | colloquium                                      |
| 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 exam                                      |
| F2                                                                           | PEK_K01 - PEK_K03        | report                                          |

P = średnia z wszystkich ocen

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Perzyk M. i inni; Odlewnictwo WNT Warszawa 2000;
2. Tabor A. Odlewnictwo wyd. „AkapiT” Kraków 1996;
3. Murza-Mucha P., Techniki wytwarzania – Odlewnictwo. PWN, Warszawa 1978;
4. Granat K. Laboratorium z odlewnictwa, skrypt PWr, Wrocław 2007;
5. Perzyk M. i inni: Materiały do projektowania procesów odlewniczych, skr. P.Warsz. Warszawa 1981;

### SECONDARY LITERATURE

1. Lewandowski J. L.; Tworzywa na formy odlewnicze, wyd.: „AkapiT” Kraków 1997;
2. Błaszowski K. Technologia formy i rdzenia, Warszawa 1990;
3. Poradnik inżyniera – Odlewnictwo WNT Warszawa 1986;

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Stachowicz tel.: 713204235 email: [mateusz.stachowicz@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.stachowicz@pwr.edu.pl)