

#### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Kod modułu                       |                                 |
| Nazwa modułu                     | <b>Techniki Wytwarzania</b>     |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>Techniques of production</b> |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2014/2015</b>                |

#### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE</b>                               |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b><br>(I stopień / II stopień)                |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b><br>(ogólno akademicki / praktyczny) |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>stacjonarne</b><br>(stacjonarne / niestacjonarne)        |
| Specjalność                      | <b>wszystkie</b>                                            |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia</b>           |
| Koordynator modułu               | <b>Dr inż. Jarosław Pacanowski.</b>                         |
| Zatwierdził:                     |                                                             |

#### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                                      |                                                            |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>kierunkowy</b><br>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)  |
| Status modułu                                        | <b>obowiązkowy</b><br>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)       |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>polski</b>                                              |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | <b>2 semestr</b>                                           |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>letni</b><br>(semestr zimowy / letni)                   |
| Wymagania wstępne                                    | <b>materiałoznawstwo</b><br>(kody modułów / nazwy modułów) |
| Egzamin                                              | <b>tak</b><br>(tak / nie)                                  |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>3</b>                                                   |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------|
| w semestrze             | <b>45</b> |           |              |         |      |

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cel modułu</b> | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technologiami odlewnictwa, spajania i obróbki plastycznej, stosowanymi w przemyśle i praktyczne poznanie wybranych technik wytwarzania (30 godzin)<br>Zapoznanie się z obróbką wiórową i ścierną oraz obróbką elektroerozyjną. Nabycie praktycznych umiejętności z zakresu obróbek ubytkowych oraz budowy wybranych maszyn technologicznych. |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                          | Forma prowadzenia zajęć<br>(w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych                                                                  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W_01          | Student posiada podstawową wiedzę w zakresie wykonywania odlewów: zna podstawowe stopy odlewnicze i procesy ich wytapiania, metody wytwarzania form i rdzeni oraz metody odlewania. Student ma wiedzę w zakresie technik wytwarzania sposobami obróbki wiórowej i ściernej. | Wykład                                    | K_W05<br>K_W12<br>K_W14             | T1A_W02<br>T1A_W04<br>T1A_W05<br>T1A_W06<br>T1A_W07<br>InzA_W01<br>InzA_W02<br>InzA_W03<br>InzA_W05 |
| W_02          | Student ma podstawową wiedzę w zakresie różnych metod spajania, budowy urządzeń spawalniczych, ich obsługi oraz oceny jakości uzyskiwanych połączeń.                                                                                                                        | Wykład                                    | K_W05<br>K_W12<br>K_W14             | T1A_W02<br>T1A_W04<br>T1A_W05<br>T1A_W06<br>T1A_W07<br>InzA_W01<br>InzA_W02<br>InzA_W03<br>InzA_W05 |
| W_03          | Student ma podstawową wiedzę w zakresie procesów obróbki plastycznej metali wykonywanych na różnych maszynach technologicznych.<br>Student ma podstawową wiedzę w zakresie budowy, możliwości technologicznych i zastosowanie obrabiarek konwencjonalnych i CNC.            | Wykład                                    | K_W12<br>K_W14                      | T1A_W02<br>T1A_W04<br>T1A_W05<br>T1A_W06<br>T1A_W07<br>InzA_W01<br>InzA_W02<br>InzA_W03<br>InzA_W05 |
| U_01          | Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do wyboru określonego rodzaju technologii w celu wykonania wyrobów metalowych o zadanym kształcie. Student potrafi dobrać materiał wyjściowy, parametry obróbki i narzędzia do określonego zdania technologicznego.                      | Wykład                                    | K_U01<br>K_U07<br>K_U15             | T1A_U01<br>T1A_U05<br>T1A_U10<br>InzA_U05                                                           |
| U_02          | Na podstawie wykładów potrafi dokonać prostej analizy wybranych technik wytwarzania.                                                                                                                                                                                        | Wykład                                    | K_U01<br>K_U07<br>K_U15             | T1A_U01<br>T1A_U05<br>T1A_U10<br>InzA_U05                                                           |
| K_01          | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych dotyczących podstawowych technik wytwarzania.                                                                                                                                      | Wykład                                    | K_K01                               | T1A_K01                                                                                             |
| K_02          | Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej i                                                                                                                                                                                                                         | Wykład                                    | K_K06                               | T1A_K07                                                                                             |

|  |                                                                                         |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | rozumie potrzebę przekazywania innym osobom informacji związanych z kierunkiem studiów. |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

## Treści kształcenia:

### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia                                                                                                                                                               | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1          | Podstawy procesów odlewniczych i metalurgicznych.<br>Stopy odlewnicze, właściwości odlewnicze.                                                                                   | W_01<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 2          | Piece odlewnicze. Wytapianie staliwa, żeliwa, stopów metali nieżelaznych. Metody formowania ręcznego                                                                             | W_01<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 3          | Specjalne metody wytwarzania form i rdzeni. Metody odlewania: odlewanie grawitacyjne, odlewanie ciśnieniowe, odlewanie odśrodkowe, odlewanie ciągłe i półciągłe.                 | W_01<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 4          | Spajanie, zagadnienia podstawowe oraz zjawiska dotyczące spajania.                                                                                                               | W_02<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 5          | Charakterystyka procesów spawalniczych, możliwość ich zastosowania. Metody spajania.                                                                                             | W_02<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 6          | Ocena jakości uzyskiwanych połączeń.<br>Budowa urządzeń spawalniczych ich obsługa                                                                                                | W_02<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 7          | Klasyfikacja procesów obróbki plastycznej.<br>Zalety i wady obróbki plastycznej.                                                                                                 | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 8          | Kucie swobodne – zabiegi kucia i typowe kształty odkuwek.                                                                                                                        | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 9          | Kucie matrycowe na młotach i prasach korbowych.<br>Sposoby kucia i typowe kształty odkuwek.                                                                                      | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 10         | Sposoby walcowania i wyroby uzyskiwane tą technologią.<br>Walcowanie wzdłużne wyrobów płaskich i kształtowników.<br>Walcownie poprzeczne i skośne.                               | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 11         | Ciągnięcie prętów, drutów i rur.                                                                                                                                                 | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 12         | Sposoby wyciskania profili pełnych i pustych.<br>Wyciskanie detali kołowo-symetrycznych                                                                                          | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 13         | Sposoby cięcia blach na nożycach i wykrojnijkach.                                                                                                                                | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 14         | Sposoby gięcia wyrobów z blach.                                                                                                                                                  | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 15         | Ciągnięcie wytłoczek – wytłaczanie, przetłaczanie i wyciąganie. Charakterystyka zabiegów ciągnięcia wytłoczek, kształty wytłoczek, zjawiska ograniczające te procesy ciągnięcia. | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02                |
| 16         | Budowa, możliwości technologiczne i zastosowanie obrabiarek ogólnego przeznaczenia.                                                                                              | W_03<br>U_01,U_02                             |

|    |                                                                                                                                                                                                   |                                |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                   | K_01,K_02                      |
| 17 | Budowa, możliwości technologiczne, zastosowanie i programowanie obrabiarek CNC. Komputerowe wspomaganie wytwarzania.                                                                              | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02 |
| 18 | Znaczenie i rola obróbki ubytkowej w procesach produkcyjnych. Istota obróbki wiórowej i ścierniej, obróbki erozyjnej i hybrydowej, metody obróbki materiałów. Kierunki rozwoju obróbki ubytkowej. | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02 |
| 19 | Podstawowe technologiczne, geometryczne i kinematyczne pojęcia i wielkości charakteryzujące proces obróbki wiórowej i ścierniej. Związek obróbki skrawaniem z jakością technologiczną wyrobów.    | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02 |
| 20 | Współczesne narzędzia skrawające do obróbki materiałów. Nowoczesne materiały na ostrza skrawające oraz tendencje rozwojowe w konstrukcji narzędzi.                                                | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02 |
| 21 | Sposoby i zastosowanie obróbki wiórowej w produkcji części maszyn i urządzeń: toczenie, frezowanie, wiercenie i rozwiercanie, przeciąganie. Obróbka wiórowa szybkościowa.                         | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02 |
| 22 | Sposoby i zastosowanie obróbki ścierniej w produkcji części maszyn i urządzeń: szlifowanie, gładzenie, dogładzanie oscylacyjne i docieranie.                                                      | W_03<br>U_01,U_02<br>K_01,K_02 |
| 23 | Zaliczenie                                                                                                                                                                                        |                                |

## 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

| Nr zajęć<br>ćwicz. | Treści kształcenia | Odniesienie<br>do efektów<br>kształcenia<br>dla modułu |
|--------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|
|                    |                    |                                                        |

## 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

| Nr zajęć<br>lab. | Treści kształcenia | Odniesienie do efektów<br>kształcenia dla modułu |
|------------------|--------------------|--------------------------------------------------|
|                  |                    |                                                  |

## 4. Charakterystyka zadań projektowych

## 5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol<br>efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia<br>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W_01             | Egzamin z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów.                                                                                               |
| W_02             | Egzamin z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów.                                                                                               |
| W_03             | Egzamin z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów.                                                                                               |
| U_01             | Egzamin z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów.                                                                                               |
| U_02             | Egzamin z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów.                                                                                               |
| K_01             | Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych.                                                                                                    |
| K_02             | Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych.                                                                                                    |

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                    |                        |
|---------------------|--------------------|------------------------|
|                     | Rodzaj aktywności  | obciążenie<br>studenta |
| 1                   | Udział w wykładach | 45 godz.               |

|    |                                                                                                                                                                                  |                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 2  | Udział w ćwiczeniach                                                                                                                                                             |                           |
| 3  | Udział w laboratoriach                                                                                                                                                           |                           |
| 4  | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)                                                                                                                                    | <b>8 godz.</b>            |
| 5  | Udział w zajęciach projektowych                                                                                                                                                  |                           |
| 6  | Konsultacje projektowe                                                                                                                                                           |                           |
| 7  | Udział w egzaminie                                                                                                                                                               | <b>2 godz.</b>            |
| 8  |                                                                                                                                                                                  |                           |
| 9  | <b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                                                                           | <b>55 godz.</b><br>(suma) |
| 10 | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b><br>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta) | <b>2,2 ECTS</b>           |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                                                                                                        | <b>15 godz.</b>           |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń                                                                                                                                         |                           |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium                                                                                                                                       |                           |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów                                                                                                                                    |                           |
| 15 | Wykonanie sprawozdań                                                                                                                                                             |                           |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium                                                                                                                              |                           |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji                                                                                                                                              |                           |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu                                                                                                                                                        | <b>30 godz.</b>           |
| 19 |                                                                                                                                                                                  |                           |
| 20 | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>                                                                                                                                 | <b>45 godz.</b><br>(suma) |
| 21 | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b><br>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)                                                | <b>1,8 ECTS</b>           |
| 22 | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                                                      | <b>100 godz.</b>          |
| 23 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta                                                                                                     | <b>4 ECTS</b>             |
| 24 | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b><br>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi                                                            | <b>0</b>                  |
| 25 | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b><br>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta                                     | <b>0 ECTS</b>             |

## E. LITERATURA

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykaz literatury | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perzyk M. i inni: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2004.</li> <li>2. Fałęcki Z.: Podstawy formowania z modeli odlewniczych. Wydawnictwa AGH, Kraków, 1994.</li> <li>3. Bińczyk F.: Konstrukcyjne stopy odlewnicze, WPS, Gliwice 2003.</li> <li>4. Rączka J., Tabor A.: Odlewnictwo, Skrypt Politechnika Krakowska, Kraków 1997.</li> <li>5. Ferenc K., Ferenc J.: Konstrukcje spawane. Projektowanie połączeń. WNT, Warszawa 2000.</li> <li>6. Klimpel A.: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali. Technologie. WNT, Warszawa 1999.</li> <li>7. Jakubiec M., Lesiński K., Czajkowski H.: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa 1983.</li> <li>8. Erbel J i inni.: Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym. Tom I, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.</li> <li>9. Sińczak J. i inni.: Procesy przeróbki plastycznej. Wydawnictwo naukowe AKAPIT, Kraków 2003.</li> <li>10. Kapiński S.: Kształtowanie elementów nadwozi samochodów. WKŁ, Warszawa 1996.</li> <li>11. Richert J.: Innowacyjne metody przeróbki plastycznej. Wydawnictwa AGH 2010.</li> </ol> |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <p>12. Rudol F.: Ćwiczenia laboratoryjne z odlewnictwa. Skrypt PŚk., Kielce, 1988.</p> <p>13. Sińczak J. i inni: Procesy przeróbki plastycznej – ćwiczenia laboratoryjne. Podstawy teoretyczne i wykonawstwo ćwiczeń AKAPIT, Kraków 2001.</p> <p>14. Mazurkiewicz A., Kocur L.: Obróbka plastyczna - laboratorium. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej. Radom 2001.</p> <p>15. Feld M., Technologia budowy maszyn. PWN, Warszawa 1995</p> <p>16. Karpiński T., Inżynieria produkcji, WNT, Warszawa 2004</p> <p>17. Grzesik W., Podstawy obróbki skrawaniem materiałów metalowych. WNT, Warszawa 2010</p> <p>18. Poradnik Inżyniera" Obróbka Skrawaniem". TI, TM, TIN. WNT Warszawa 1994</p> <p>19. Ruszaj A., Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi. I.O.S, Kraków 1999</p> |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |