

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Kod modułu                       |                                     |
| Nazwa modułu                     | <b>Obrabiarki Specjalizowane II</b> |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>Specialized Machine Tools</b>    |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2012/2013</b>                    |

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów                 | <b>MiBM</b>  |
| Poziom kształcenia               | <b>II stopień</b><br><i>(I stopień / II stopień)</i>           |
| Profil studiów                   | <b>akademicki</b><br><i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>   |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>niestacjonarne</b><br><i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i> |
| Specjalność                      | <b>KWW</b>   |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b>           |
| Koordinator modułu               | <b>Dr hab. inż. Edward MIKO prof. PŚk.</b>                     |
| Zatwierdził:                     |  |
|                                  |  |

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |  |
|--|--|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>kierunkowy</b><br><i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i> |
| Status modułu  | <b>obowiązkowy</b><br><i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>      |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>polski</b>  |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | <b>drugi</b>   |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>letni</b><br><i>(semestr zimowy / letni)</i>                  |
| Wymagania wstępne                                    | <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>                            |
| Egzamin  | <b>NIE</b><br><i>(tak / nie)</i>                                 |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>4</b>   |

| <b>Forma prowadzenia zajęć</b> | <b>wykład</b> | <b>ćwiczenia</b> | <b>laboratorium</b> | <b>projekt</b> | <b>inne</b> |
|--------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------|-------------|
| <b>w semestrze</b>             | <b>15</b>     |                  |                     | <b>9</b>       |             |

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

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Cel modułu</b> | <i>Budowa, przeznaczenie i możliwości technologiczne obrabiarek o prostych ruchach kształtowania. Podział i zasada pracy obrabiarek do uzębień. Układy kinematyczne, budowa i możliwości technologiczne obrabiarek do uzębień kół zębatych. Obrabiarki do obróbki wykańczającej uzębień. Obrabiarki sterowane numerycznie do uzębień.</i> |
|-------------------|---|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia   | Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych  |
|---------------|--|--|-------------------------------------|---|
| W_01          | Student ma pogłębioną wiedzę na temat klasyfikacji metod obróbki uzębień. Zna budowę, kinematykę i możliwości technologiczne obrabiarek specjalizowanych.                | Wykład, Projekt                        | KS_W02_KWW                          | T2A_W03<br>T2A_W06<br>T2A_W07<br>InzA_W01<br>InzA_W02<br>InzA_W05           |
| W_02          | Student ma pogłębioną wiedzę na temat klasyfikacji i budowy obrabiarek do obróbki wykończeniowej uzębień.  | Wykład, Projekt                        | KS_W02_KWW                          | T2A_W03<br>T2A_W06<br>T2A_W07<br>InzA_W01<br>InzA_W02<br>InzA_W05           |
| .....         |  |  |                                     |   |
| U_01          | Student potrafi dobrać obrabiarkę specjalizowaną do określonego zdania technologicznego. Student potrafi dobrać i pomierzyć narzędzia stosowane do obróbki uzębień.      | Wykład, Projekt                        | K_U01<br>K_U05<br>KS_U02_KWW        | T2A_U01<br>T2A_U05<br>T2A_U12<br>T2A_U15<br>T2A_U18<br>InzA_U07<br>InzA_U08 |
| U_02          | Student potrafi opisać i przeanalizować kinematykę i budowę wybranej obrabiarki specjalizowanej oraz potrafi ocenić wpływ wybranych czynników na proces obróbki uzębień. | Wykład, Projekt                        | K_U01<br>K_U05<br>KS_U02_KWW        | T2A_U01<br>T2A_U05<br>T2A_U12<br>T2A_U15<br>T2A_U18<br>InzA_U07<br>InzA_U08 |
| .....         |  |  |                                     |   |
| K_01          | Student rozumie potrzebę osobistego rozwoju w zakresie obrabiarek specjalizowanych związanego z ciągłym rozwojem tego obszaru działalności wytwórczej.                   | Wykład, Projekt                        | K_K01                               | T2A_K01<br>T1A_K03  |
| K_02          | Student rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżyniera mechanika i menedżera, między innymi jej konsekwencje społeczne oraz wpływ na stan środowiska              | Wykład, Projekt                        | K_K02                               | T2A_K02   |
| .....         |  |  |                                     |   |

#### Treści kształcenia:

##### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia   | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|--|---|
| 1          | Klasyfikacja metod obróbki kół zębatych. Podstawowe pojęcia o zarysach | W_01<br>U_02                                  |

|    |   |                              |
|----|---|------------------------------|
|    | ewolwentowych i ich współpracy. Kinematyka odtaczania.  | K_02                         |
| 2  | Warunki obróbki skrawaniem kół zębatych walcowych. Podstawowe cechy strukturalne i konstrukcyjne obrabiarek do uzębień. Obrabiarki do obróbki uzębień metodą kształtową,  | W_01<br>K_01                 |
| 3  | Metody obwiedniowe obróbki uzębień. Dłutownice do kół zębatych walcowych. Zasada działania - układy kinematyczne i ruchy robocze dłutownicy Maaga. Strugarka Sunderlanda - cykl pracy, rozwiązania konstrukcyjne.                                     | W_02<br>U_01<br>U_02         |
| 4  | Dłutownice Fellowsa - charakterystyka ogólna, układy kinematyczne, możliwości technologiczne. Dłutownica Fellowsa z układem sterowania numerycznego CNC.  | W_02<br>U_01<br>U_02         |
| 5  | Frezarki obwiedniowe - charakterystyka frezowania obwiedniowego, układy kształtowania, układy kinematyczne i zastosowanie.  | W_02<br>U_01<br>U_02<br>K_02 |
| 6  | Frezarki obwiedniowe uniwersalne, produkcyjne, frezarki obwiedniowe sterowane numerycznie - budowa, możliwości technologiczne, zastosowanie, kinematyka.  | W_02<br>U_01                 |
| 7  | Frezowanie ślimacznic według metody promieniowej - kinematyka obróbki. Frezowanie ślimacznic według metody stycznej. Obróbka ślimaków walcowych i globoidalnych.  | W_02<br>U_01                 |
| 8  | Obrabiarki do obróbki wykańczającej kół zębatych. Wiórkowanie - kinematyka obróbki. Wiórkarki - układy kinematyczne. Szlifierki do uzębień - rodzaje, zastosowanie.   | W_02<br>U_01<br>U_02<br>K_02 |
| 9  | Szlifierki do obróbki kształtowej. Szlifierki obwiedniowe. Szlifierki ze ściernicą o zarysie zęba zębatki - charakterystyka ogólna, układy kształtowania, układy kinematyczne.  | W_02<br>U_01<br>K_02         |
| 10 | Szlifierki kształtujące uzębienia dwiema ściernicami - charakterystyka ogólna, układ kinematyczny i główne mechanizmy szlifierki oraz odmiany konstrukcyjne. Szlifierki ze ściernicą ślimakową - charakterystyka ogólna, układ kinematyczny i budowa. | W_02<br>U_01<br>U_02         |
| 11 | Obróbka kół zębatych stożkowych o zębach prostych - podstawowe zależności kinematyczne. Obrabiarki do uzębień stożkowych o prostej linii zębów. Strugarka Gleasona - zasada działania, schemat kinematyczny. Strugarka Bilgrama.                      | W_02<br>U_01<br>U_02         |
| 12 | Obróbka kół zębatych stożkowych o zębach łukowych. Frezarka Gleasona - zasada działania, schemat kinematyczny i budowa, budowa głowicy frezowej Gleasona.   | W_02<br>U_01<br>U_02         |
| 13 | Obrabiarki sterowane numerycznie do uzębień. Automatyzacja obrabiarek do uzębień. Automatyczne linie obróbkowe. Tendencje rozwojowe w budowie obrabiarek do uzwojeń i uzębień.  | W_02<br>K_01<br>K_02         |

Treści wykładów 7, 11, 13 do indywidualnego przygotowania przez studentów

## 2. Treści kształcenia w zakresie zadań projektowych

| Nr zajęć lab. | Treści kształcenia   | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|---------------|--|---|
| 1             | Wprowadzenie, instrukcja BHP.  |   |
| 2             | Analiza budowy i układu kinematycznego frezarki obwiedniowej do kół zębatych ZFC-20.             | W_01<br>W_02<br>U_01                          |
| 3             | Pomiar geometrii narzędzi do nacinania uzębień kół zębatych.                                     | U_01  |
| 4             | Badania akustyczne obrabiarek.   | U_02<br>K_02                                  |
| 5             | Badania sztywności statycznej obrabiarek.  | W_01<br>U_02                                  |
| 6             | Badanie drgań względnych wybranej obrabiarki w układzie: narzędzie - przedmiot obrabiany.        | U_02<br>K_02                                  |
| 7             | Badanie dokładności geometrycznej obrabiarek, sprawdzenie pracą dokładności wybranej obrabiarki. | W_01<br>U_01<br>K_02                          |
| 8             | Zaliczenie.  |   |

Treści zadań projektowych 2, 3 do indywidualnego przygotowania przez studentów

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | <p style="text-align: center;"><b>Metody sprawdzania efektów kształcenia</b><br/>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</p>   |
|---------------|--|
| W_01          | <p><b>Kolokwium zaliczeniowe,</b><br/>Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien znać klasyfikację metod obróbki uzębień i możliwości technologiczne specjalizowanych. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo znać i rozumieć strukturę kinematyczną obrabiarek i zastosowanie tych obrabiarek do poszczególnych zadań technologicznych.</p>   |
| W_02          | <p><b>Kolokwium zaliczeniowe,</b><br/>Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien znać klasyfikację obrabiarek do uzębień i ich możliwości technologiczne.</p>  |
| .....         |  |
| U_01          | <p><b>Kolokwium zaliczeniowe,</b><br/>Student, powinien umieć wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną zdobytą na wykładach w celu prawidłowego doboru obrabiarki specjalizowanej do określonego zdania technologicznego.</p>   |
| U_02          | <p><b>Kolokwium zaliczeniowe,</b><br/>Student umie opisać i przeanalizować kinematykę wybranej obrabiarki specjalizowanej do uzębień oraz potrafi ocenić wpływ wybranych czynników na proces obróbki uzębień.</p>  |
| .....         |  |
| K_01          | <p><b>Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych,</b> Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć potrzebę ciągłego rozwoju w zakresie zastosowania obrabiarek specjalizowanych i na bieżąco ją uzupełniać. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien uzupełniać tę wiedzę w zakresie szerszym od członków grupy np. korzystać materiałów publikacyjnych.</p>                                 |
| K_02          | <p><b>Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych,</b><br/>Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć znaczenie oddziaływania wykorzystania w produkcji obrabiarek specjalizowanych na środowisko naturalne. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien umieć dokonać analizy wpływu konkretnego procesu obróbki przeprowadzonego na obrabiarence specjalizowanej na środowisko naturalne.</p> |
| .....         | <p><b>Kolokwium zaliczeniowe,</b><br/>Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien znać klasyfikację metod obróbki uzębień i możliwości technologiczne specjalizowanych do uzębień. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo znać i rozumieć strukturę kinematyczną obrabiarek i zastosowanie tych obrabiarek do poszczególnych zadań technologicznych.</p>  |

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |   |                             |
|---------------------|---|-----------------------------|
|                     | Rodzaj aktywności   | obciążenie studenta         |
| 1                   | Udział w wykładach  | 15h                         |
| 2                   | Udział w ćwiczeniach  |                             |
| 3                   | Udział w laboratoriach  |                             |
| 4                   | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)   | 10h                         |
| 5                   | Udział w zajęciach projektowych   | 9h                          |
| 6                   | Konsultacje projektowe  | 5h                          |
| 7                   | Udział w egzaminie  |                             |
| 8                   |   |                             |
| 9                   | <b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>  | <b>39h</b><br><i>(suma)</i> |
| 10                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | <b>2ECTS</b>                |
| 11                  | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów   | 20                          |
| 12                  | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń  |                             |
| 13                  | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium  | 10                          |
| 14                  | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów   |                             |
| 15                  | Wykonanie sprawozdań  |                             |
| 15                  | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium   |                             |
| 17                  | Wykonanie projektu lub dokumentacji   | 20                          |
| 18                  | Przygotowanie do egzaminu   |                             |
| 19                  |   |                             |
| 20                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>  | <b>50h</b><br><i>(suma)</i> |
| 21                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>  | <b>2ECTS</b>                |
| 22                  | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>   | <b>89h</b>                  |
| 23                  | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>   | <b>4</b>                    |
| 24                  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b><br><i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>  | <b>34h</b>                  |
| 25                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>                                     | <b>2ECTS</b>                |

## E. LITERATURA

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Wykaz literatury              | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Balul M. i inni : Obrabiarki do skrawania metali, WNT Warszawa 1974.</li><li>2. Paderewski K.: Zarys kinematyki obrabiarek, WNT Warszawa 1976.</li><li>3. Paderewski K.: Obrabiarki do uzębień kół walcowych, WNT Warszawa 1991.</li><li>4. Poradnik inżyniera: Obróbka skrawaniem, tom I, 1991.</li><li>5. Ochęduszko K.: Koła zębate - wykonanie i montaż. Tom 2, WNT Warszawa 1971</li><li>6. Wrotny L.T.: Obrabiarki skrawające do metali, WNT Warszawa 1974.</li><li>7. Wójcik Z.: Obrabiarki do uzębień kół stożkowych, WNT Warszawa 1993,</li></ol> |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |   |