

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Mechanika i Budowa Maszyn**  
 Studia I stopnia

|                                                  |                                                           |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Przedmiot:</b>                                | Projektowanie technologii i maszyn do obróbki plastycznej |
| <b>Rodzaj przedmiotu:</b>                        | Obieralny                                                 |
| <b>Kod przedmiotu:</b>                           | MBM 1 S 0 7 74-1 _1                                       |
| <b>Rok:</b>                                      | IV                                                        |
| <b>Semestr:</b>                                  | 7                                                         |
| <b>Forma studiów:</b>                            | Studia stacjonarne                                        |
| <b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b> | 60                                                        |
| Wykład                                           | 30                                                        |
| Ćwiczenia                                        | 15                                                        |
| Laboratorium                                     | 15                                                        |
| Projekt                                          |                                                           |
| <b>Liczba punktów ECTS:</b>                      | 4                                                         |
| <b>Sposób zaliczenia:</b>                        | Zaliczenie                                                |
| <b>Język wykładowy:</b>                          | Język polski                                              |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu projektowania technologii obróbki plastycznej metali                                                           |
| <b>C2</b>              | Nabycie przez studenta umiejętności z zakresu projektowania technologii obróbki plastycznej metali                                                     |
| <b>C3</b>              | Nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności z zakresu budowy, działania i warunków eksploatacji maszyn technologicznych do obróbki plastycznej metali |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Ma wiedzę z zakresu podstaw obróbki plastycznej metali |
| <b>2</b>                                                                      | Ma wiedzę z zakresu podstaw budowy maszyn              |

| <b>Efekty uczenia się</b> |                                                                                                                                       |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | W zakresie wiedzy:                                                                                                                    |
| <b>EK 1</b>               | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technologii obróbki plastycznej metali                                                              |
| <b>EK 2</b>               | Zna zasady projektowania procesów technologicznych obróbki plastycznej metali                                                         |
| <b>EK 3</b>               | Zna i rozumie budowę, zasadę działania oraz warunki eksploatacji maszyn technologicznych do obróbki plastycznej metali, uwzględniając |

|             |                                                                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | również aspekty bezpieczeństwa i higienę pracy                                                                                |
|             | W zakresie umiejętności:                                                                                                      |
| <b>EK 4</b> | Potrafi projektować procesy technologiczne obróbki plastycznej metali                                                         |
| <b>EK 5</b> | Potrafi dobrać narzędzia, urządzenia i maszyny technologiczne niezbędne do realizacji technologii obróbki plastycznej metali  |
|             | W zakresie kompetencji społecznych:                                                                                           |
| <b>EK 6</b> | Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych w przykładzie technologii obróbki plastycznej |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forma zajęć - wykłady</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                     | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>W1</b>                           | Zasadnicze procesy i wyroby obróbki plastycznej, pojęcia: technologia, technologiczność, proces technologiczny i sposoby realizacji procesów technologicznych z wykorzystaniem odkształceń plastycznych. Przydatność materiałów do obróbki plastycznej, warunki odkształcania.                                                                                             |
| <b>W2</b>                           | Technologia obróbki plastycznej na zimno i na gorąco. Porównanie technologii i jej wpływ na właściwości wyrobów. Czynniki wpływające na wybór procesu technologicznego.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>W3</b>                           | Pojęcie maszyny technologicznej. Klasyfikacja, przeznaczenie maszyn technologicznych w obróbce plastycznej. Rodzaje maszyn technologicznych, ich charakterystyki, urządzenia podstawowe i pomocnicze.                                                                                                                                                                      |
| <b>W4</b>                           | Projektowanie nagrzewu materiału do obróbki plastycznej na ciepło i gorąco. Urządzenia do nagrzewania materiałów metalowych, technologia nagrzewania i jej uwarunkowania, technologia obróbki nagrzanego materiału.                                                                                                                                                        |
| <b>W5</b>                           | Projektowanie kucia swobodnego, półswobodnego i matrycowego. Zarys procesu technologicznego, właściwości wyrobów i sposoby poprawy właściwości – procesy uzupełniające. Maszyny technologiczne: o dynamicznym i statycznym charakterze oddziaływania, charakterystyka i wpływ na przebieg procesu obróbki, specjalistyczne agregaty kuźnicze. Dokumentacja technologiczna. |
| <b>W6</b>                           | Projektowanie procesów walcowania. Metody walcowania, parametry charakteryzujące proces, zjawiska zachodzące w strefie walcowania. Walcowanie przedkuwek, gwintów, wałków wielowypustowych, wiertel krętych, rur. Walcarki do gwintów, wielowypustów, kuźnicze.                                                                                                            |
| <b>W7</b>                           | Projektowanie rotacyjnych procesów obróbki plastycznej. Kucie na kowarkach, walcowanie poprzeczno-klinowe, walcowanie skośne, obciskanie obrotowe, przepychanie obrotowe.                                                                                                                                                                                                  |
| <b>W8</b>                           | Projektowanie procesów technologicznych gięcia i tłoczenia blach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | Tłoczenie i przetłaczane, tłoczenie wielotaktowe. Tłoczenie wyrobów o stałej i zmiennej grubości. Wykonywanie wytłoczek wysokich i wytłoczek o złożonych kształtach. Technologia wyoblania i zgniatania obrotowego. Maszyny technologiczne stosowane w procesach gięcia, tłoczenia, wyoblania i zgniatania obrotowego.   |
| <b>W9</b>                         | Projektowanie procesów ciągnięcia. Materiały wejściowe do procesów ciągnięcia. Urządzenia i narzędzia do ciągnięcia. Ciągnienie drutów, prętów, rur, profili. Czynniki wpływające na jakość wyrobów i przebieg procesu ciągnięcia.                                                                                       |
| <b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                   | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ĆW1</b>                        | Projektowanie procesów tłoczenia. Obliczanie parametrów siłowych w procesach tłoczenia, przetłaczania i przewijania. Obliczanie wymiarów i dobór kształtu materiału wsadowego. Dobór wymiarów i kształtu narzędzi. Dobór maszyny technologicznej dla procesu tłoczenia                                                   |
| <b>ĆW2</b>                        | Projektowanie procesów gięcia. Obliczanie parametrów siłowych w procesie gięcia. Obliczanie kąta sprężynowania. Obliczanie wymiarów materiału wsadowego. Dobór operacji i zabiegów gięcia. Dobór maszyny technologicznej dla procesu gięcia.                                                                             |
| <b>ĆW3</b>                        | Projektowanie procesów ciągnięcia prętów i drutów. Obliczanie parametrów technologicznych i siłowych procesu ciągnięcia. Konstrukcja narzędzi i maszyn stosowanych w procesach ciągnięcia.                                                                                                                               |
| <b>ĆW4</b>                        | Projektowanie kucia matrycowego. Obliczanie parametrów siłowych i energetycznych w procesach kucia matrycowego. Obliczanie wymiarów materiału wsadowego. Projektowanie idealnej przedkuwki i dobór zabiegów kucia matrycowego. Obliczanie rowka na wypływkę. Dobór maszyny technologicznej dla procesu kucia matrycowego |
| <b>ĆW5</b>                        | Projektowanie kucia swobodnego i półswobodnego. Obliczanie parametrów siłowych i energetycznych w procesach kucia. Obliczanie wymiarów materiału wsadowego i dobór operacji kucia. Dobór maszyny technologicznej dla procesu kucia matrycowego. Konstrukcja przyrządu do kształtowania wałów korbowych metodą TR         |
| <b>ĆW6</b>                        | Projektowanie walcowania wzdłużnego. Obliczanie parametrów siłowych w procesie walcowania. Obliczanie wymiarów materiału wsadowego oraz dobór operacji i zabiegów walcowania wzdłużnego. Kalibracja walców. Dobór maszyny technologicznej dla procesu walcowania wzdłużnego                                              |
| <b>Forma zajęć – laboratorium</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                   | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>L1</b>                         | Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>L2</b>                         | Prasy mechaniczne. Budowa i zasada działania prasy mimośrodowej, wykres dopuszczalnych nacisków. Charakterystyka użytkowa,                                                                                                                                                                                               |

|           |                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | zastosowanie przemysłowe. Sprawdzanie dokładności wykonania poszczególnych zespołów prasy                                                                                                                                  |
| <b>L3</b> | Prasy mechaniczne. Korpusy pras. Badanie sztywności korpusów ramowych i wysięgowych. Wpływ sztywności korpusów na przebieg procesu kształtowania plastycznego                                                              |
| <b>L4</b> | Prasy śrubowe. Budowa i zasada działania prasy śrubowej. Cechy użytkowe, zastosowanie przemysłowe. Energia uderzenia i wykres pracy użytecznej                                                                             |
| <b>L5</b> | Podstawowe parametry użytkowe pras. Dopuszczalne obciążenie pras mechanicznych. Określenie dopuszczalnego obciążenia prasy mimośrodowej. Sposoby zabezpieczania pras przed przeciążeniem                                   |
| <b>L6</b> | Walcarki. Procesy walcowania wzdłużnego wyrobów płaskich. Wykonanie doświadczenia z zakresu walcowania wzdłużnego. Określenie parametrów technologicznych procesu walcowania. Budowa i zasada działania walcarki wzdłużnej |

| <b>Metody dydaktyczne</b> |                                                                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                  | Wykład informacyjny, z elementami aktywacji z użyciem prezentacji multimedialnej                 |
| <b>2</b>                  | Ćwiczenia rachunkowe, praca zespołowa i/lub indywidualna: metoda aktywacyjna                     |
| <b>3</b>                  | Wykonanie doświadczeń laboratoryjnych i sporządzenie sprawozdań: metoda obserwacyjno-aktywacyjna |

| <b>Metody i kryteria oceny</b> |                                                       |                          |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Symbol metody oceny</b>     | <b>Opis metody oceny</b>                              | <b>Próg zaliczeniowy</b> |
| <b>O1</b>                      | Zaliczenie pisemne z wykładu                          | 60%                      |
| <b>O2</b>                      | Zaliczenie pisemne z ćwiczeń                          | 60%                      |
| <b>O3</b>                      | Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych | 100%                     |

| <b>Literatura podstawowa</b> |                                                                                                                   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                     | Pater Z., Samołyk G. Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Lublin 2013: Wydaw. Politechniki Lubelskiej |
| <b>2</b>                     | Tomczak J., Bartnicki J. Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Lublin 2012: Wydaw. Politechniki Lubelskiej |
| <b>3</b>                     | Weroński W. i in.: Obróbka plastyczna. Technologia. Lublin 1991: Wydaw. Politechniki Lubelskiej                   |
| <b>4</b>                     | Wasiuń P. Kucie matrycowe. Warszawa 1980: Wydaw. WNT                                                              |
| <b>5</b>                     | Muster A. Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych.                                               |

|                                 |                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Warszawa 2002: Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej                                                                           |
| 6                               | Brodziński A. Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej: laboratorium ogólne. Lublin 1993: Wydaw. Politechniki Lubelskiej       |
| <b>Literatura uzupełniająca</b> |                                                                                                                                   |
| 1                               | Erbel A., Kuczyński K., Marciniak Z. Obróbka plastyczna. Warszawa 1981: Wydaw. PWN                                                |
| 2                               | Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L. Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium. Warszawa 2003: Wydaw. Politechniki Warszawskiej |
| 3                               | Pater Z. Walcowanie poprzeczno-klinowe. Lublin 2009: Wydaw. Politechniki Lubelskiej                                               |
| 4                               | Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Lublin 2011: Wydaw. Politechniki Lubelskiej            |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                     |                                                          |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Forma aktywności</b>                              | <b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b> |
| <b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>       | 60                                                       |
| Udział w wykładach                                   | 30                                                       |
| Udział w ćwiczeniach                                 | 15                                                       |
| Udział w laboratorium                                | 15                                                       |
| <b>Praca własna studenta, w tym:</b>                 | 40                                                       |
| Przygotowanie się do laboratorium                    | 8                                                        |
| Wykonanie sprawozdań                                 | 12                                                       |
| Przygotowanie się do ćwiczeń                         | 8                                                        |
| Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego            | 12                                                       |
| <b>Łączny czas pracy studenta</b>                    | 100                                                      |
| <b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b> | 4                                                        |

| <b>Macierz efektów uczenia się</b> |                                                                                             |                        |                          |                           |                     |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| <b>Efekt uczenia się</b>           | <b>Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów</b> | <b>Cele przedmiotu</b> | <b>Treści programowe</b> | <b>Metody dydaktyczne</b> | <b>Metody oceny</b> |
| <b>EK 1</b>                        | MBM1A_W09,<br>MBM1A_W11,<br>MBM1A_W12                                                       | C1                     | W1 – W9                  | 1                         | O1                  |

|             |                                                     |            |                       |      |        |
|-------------|-----------------------------------------------------|------------|-----------------------|------|--------|
| <b>EK 2</b> | MBM1A_W11,<br>MBM1A_W12                             | C1         | W4 - W9,<br>ĆW1 - ĆW6 | 1, 2 | O1, O2 |
| <b>EK 3</b> | MBM1A_W11,<br>MBM1A_W12                             | C3         | W1 - W3,<br>L1 - L6   | 1, 3 | O1, O3 |
| <b>EK 4</b> | MBM1A_U14,<br>MBM1A_U15,<br>MBM1A_U17,<br>MBM1A_U19 | C2         | ĆW1 - ĆW6             | 2    | O2     |
| <b>EK 5</b> | MBM1A_U14,<br>MBM1A_U16                             | C2, C3     | ĆW1 - ĆW6,<br>L1 - L6 | 2, 3 | O2, O3 |
| <b>EK 6</b> | MBM1A_K02                                           | C1, C2, C3 | ĆW1 - ĆW6,<br>L1 - L6 | 2, 3 | O2, O3 |

|                                 |                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Autor programu:</b>          | Dr hab. inż. Janusz Tomczak, prof. PL<br>Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk, prof. PL            |
| <b>Adres e-mail:</b>            | j.tomczak@pollub.pl                                                                         |
| <b>Jednostka organizacyjna:</b> | Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki<br>Plastycznej, Wydział Mechaniczny |