

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

|                                                  |                                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Przedmiot:</b>                                | Przetwórstwo tworzyw polimerowych |
| <b>Rodzaj przedmiotu:</b>                        | Obowiązkowy                       |
| <b>Kod przedmiotu:</b>                           | MBM 1 S 0 4 45-0 _1               |
| <b>Rok:</b>                                      | II                                |
| <b>Semestr:</b>                                  | 4                                 |
| <b>Forma studiów:</b>                            | Studia stacjonarne                |
| <b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b> | 45                                |
| Wykład                                           | 30                                |
| Ćwiczenia                                        |                                   |
| Laboratorium                                     | 15                                |
| Projekt                                          |                                   |
| <b>Liczba punktów ECTS:</b>                      | 3                                 |
| <b>Sposób zaliczenia:</b>                        | Zaliczenie                        |
| <b>Język wykładowy:</b>                          | Język polski                      |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                           |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi metod otrzymywania wytworów z tworzyw polimerowych oraz budowy i działania maszyn i narzędzi przetwórczych. |
| <b>C2</b>              | Przygotowanie studentów do prawidłowego stosowania metod przetwórstwa w pracach inżynierskich i praktyczne poznanie wybranych metod przetwórstwa tworzyw polimerowych.    |
| <b>C3</b>              | Uświadomienie studentom ważności i odpowiedzialności pracy inżyniera w środowisku związanym z przetwórstwem tworzyw.                                                      |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu przedmiotu tworzywa polimerowe.         |
| <b>2</b>                                                                      | Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje z zakresu przedmiotu podstawy konstrukcji maszyn. |

| <b>Efekty uczenia się</b> |                                                                                                                      |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | W zakresie wiedzy:                                                                                                   |
| <b>EK 1</b>               | Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą kształtowania elementów maszyn metodami przetwórstwa tworzyw polimerowych. |
| <b>EK 2</b>               | Student ma wiedzę w zakresie maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw.                                              |

|             |                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EK 3</b> | Student orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych budowy maszyn do przetwórstwa tworzyw.                                                                                                                         |
|             | W zakresie umiejętności:                                                                                                                                                                                                     |
| <b>EK 4</b> | Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole.                                                                                                                                                                          |
| <b>EK 5</b> | Student potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonywania typowych elementów maszyn.                                                                                                                |
| <b>EK 6</b> | Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody eksperymentalne oraz pomiary w obszarze przetwórstwa tworzyw, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. |
|             | W zakresie kompetencji społecznych:                                                                                                                                                                                          |
| <b>EK 7</b> | Jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za realizowane zadania oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej.                                                                                                               |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forma zajęć - wykłady</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                     | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>W1</b>                           | Wiadomości ogólne. Interpretacja przemian stanów tworzyw. Klasyfikacja metod przetwórstwa. Podstawy reologiczne. Charakterystyka reologiczna. Pojęcie przetwarzalności.                                                                                                                                                                                             |
| <b>W2</b>                           | Uplastycznianie. Układy uplastyczniające maszyn do przetwórstwa. Układ ślimak-cylinder: jednoślindakowy, dwuślindakowy, nieślindakowy. Zasobnik i strefa zasypu. Zarys teorii układu jednoślindakowego i dwuślindakowego. Uplastycznianie bezślindakowe: tłokowe, tarczowe, pierścieniowe, wirnikowe liniowe i planetarne. Uplastycznianie mieszane.                |
| <b>W3</b>                           | Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego I rodzaju. Spajanie – zgrzewanie i spawanie. Proces porowania: spiekanie, formowanie rozrostowe, rozdzielanie cieplnego tworzyw porowatych i folii. Suszenie i podgrzewanie.                                                                                                                                               |
| <b>W4</b>                           | Metody przetwórstwa fizyczno-chemicznego II rodzaju. Wytłaczanie konwencjonalne. Odmiany wytłaczania: tłokowe, autotermiczne, porujące, powlekające, współwytłaczanie. Wtryskiwanie konwencjonalne i dokładnościowe. Budowa i działanie układu narzędziowego. Odmiany procesu wtryskiwania: wieloskładnikowe, porujące, wysokotemperaturowe, tworzyw utwardzalnych. |
| <b>W5</b>                           | Prasowanie i jego odmiany – wstępne, wysokociśnieniowe i niskociśnieniowe. Laminowanie: natryskowe, przeciąganie, nawijanie, nakładanie. Zarys procesów odlewania normalnego i rotacyjnego, kalandrowania, mieszania i przędzenia.                                                                                                                                  |
| <b>W6</b>                           | Metody przetwórstwa chemiczno-fizycznego. Formowanie polimeryzacyjne. Procesy nanoszenia fluidyzacyjnego,                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | elektrocieplnego, płomieniowego, polewającego, natryskowego i zanurzeniowego. Podstawy procesów klejenia i kitowania. Metalizowanie tworzyw: folią, natryskowe, zanurzeniowe, próżniowe elektrochemiczne. Ulepszanie chemiczne. |
| <b>W7</b>                         | Znaczenie odpowiedzialności i etyki w pracy inżyniera w zakresie doboru i zastosowania tworzyw polimerowych.                                                                                                                    |
| <b>Forma zajęć – laboratorium</b> |                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                   | Treści programowe                                                                                                                                                                                                               |
| <b>L1</b>                         | Spajanie tworzyw. Metody zgrzewania oraz spawania tworzyw. Przebieg procesu zgrzewania pojemnościowego, rezystancyjnego oraz spawania tworzyw.                                                                                  |
| <b>L2</b>                         | Wytlaczanie kształtowników. Budowa i funkcje elementów linii technologicznej wytłaczania. Przebieg procesu wytłaczania.                                                                                                         |
| <b>L3</b>                         | Wytłaczanie z rozdmuchiowaniem folii. Metody wytłaczania z rozdmuchiowaniem folii. Budowa i działanie elementów stanowiska technologicznego. Przebieg procesu.                                                                  |
| <b>L4</b>                         | Wtryskiwanie tworzyw termoplastycznych. Budowa i funkcje zespołów wtryskarki. Cykl procesu wtryskiwania i główne parametry. Przebieg procesu.                                                                                   |
| <b>L5</b>                         | Prasowanie wstępne - tabletkowanie. Metody prasowania wstępnego, stosowane narzędzia i maszyny. Przebieg procesu.                                                                                                               |
| <b>L6</b>                         | Odlewanie rotacyjne tworzyw. Budowa i działanie maszyny do odlewania. Przebieg procesu.                                                                                                                                         |
| <b>L7</b>                         | Nanoszenie fluidyzacyjne powłok z tworzyw. Charakterystyka procesu. Budowa i działanie urządzeń do nanoszenia. Przebieg procesu.                                                                                                |

| <b>Metody dydaktyczne</b> |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| <b>1</b>                  | Wykład z prezentacją multimedialną |
| <b>2</b>                  | Ćwiczenia laboratoryjne            |

| <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 wykładów                                 | 50%                      |
| <b>O2</b>                      | Zaliczenie pisemne z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych | 50%                      |
| <b>O3</b>                      | Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych         | 100%                     |

| <b>Literatura podstawowa</b> |
|------------------------------|
|------------------------------|

|                                 |                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                               | Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne, Warszawa 1993.                                                                          |
| 2                               | Praca zbiorowa pod red R. Sikory: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Podstawy logiczne, formalne i terminologiczne. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006. |
| 3                               | Garbacz T., Sikora J. W.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Część I. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.           |
| 4                               | Klepka T., Jachowicz T.: Przetwórstwo tworzyw polimerowych. Część II. Ćwiczenia laboratoryjne. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2012.           |
| <b>Literatura uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                       |
| 1                               | White J.L., Potente H.: Screw Extrusion. Carl Hanser Verlag, Munich 2003.                                                                                             |
| 2                               | Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.                                                        |

| <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>       | 45                                                       |
| Udział w wykładach                                   | 30                                                       |
| Udział w laboratoriach                               | 15                                                       |
| <b>Praca własna studenta, w tym:</b>                 | 30                                                       |
| Przygotowanie do laboratorium                        | 15                                                       |
| Przygotowanie do zaliczenia                          | 15                                                       |
| <b>Łączny czas pracy studenta</b>                    | 75                                                       |
| <b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b> | 3                                                        |

| <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_W11                                                                                   | C1                     | W1÷W7                    | 1                         | O1                  |
| <b>EK 2</b>                        | MBM1A_W12                                                                                   | C1, C2                 | W1÷W7,<br>L1÷L7          | 1, 2                      | O1, O2,<br>O3       |
| <b>EK 3</b>                        | MBM1A_W23                                                                                   | C1                     | W1÷W7                    | 1                         | O1, O2              |

|             |           |        |                 |      |               |
|-------------|-----------|--------|-----------------|------|---------------|
| <b>EK 4</b> | MBM1A_U04 | C2     | L1÷L7           | 2    | O3            |
| <b>EK 5</b> | MBM1A_U16 | C1, C2 | W1÷W7,<br>L1÷L7 | 1, 2 | O1, O2,<br>O3 |
| <b>EK 6</b> | MBM1A_U19 | C1     | L1÷L7           | 2    | O3            |
| <b>EK 7</b> | MBM1A_K05 | C3     | W8, L1÷L7       | 1, 2 | O1, O3        |

|                                 |                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Autor programu:</b>          | dr inż. Bronisław Samujło                                                       |
| <b>Adres e-mail:</b>            | b.samujlo@pollub.pl                                                             |
| <b>Jednostka organizacyjna:</b> | Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych,<br>Wydział Mechaniczny |