

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

|                                                  |                                     |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Przedmiot:</b>                                | <b>Mechanika silników tłokowych</b> |
| <b>Rodzaj przedmiotu:</b>                        | Obowiązkowy                         |
| <b>Kod przedmiotu:</b>                           | MBM 2 S 6 2 21-0_1                  |
| <b>Rok:</b>                                      | I                                   |
| <b>Semestr:</b>                                  | 2                                   |
| <b>Forma studiów:</b>                            | Studia stacjonarne                  |
| <b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b> | 30                                  |
| Wykład                                           | 15                                  |
| Ćwiczenia                                        | 15                                  |
| Laboratorium                                     | –                                   |
| Projekt                                          | –                                   |
| <b>Liczba punktów ECTS:</b>                      | 3                                   |
| <b>Sposób zaliczenia:</b>                        | Egzamin                             |
| <b>Język wykładowy:</b>                          | Język polski                        |

| <b>Cel przedmiotu</b> |                                                                                                                                                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>             | Zapoznanie studenta z problematyką konstrukcji układu korbowo-tłokowego oraz mechanizmów krzywkowych na przykładzie układu rozrządu silnika spalinowego |
| <b>C2</b>             | Przygotowanie studenta do analizy kinematycznej i dynamicznej złożonych układów mechanicznych                                                           |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Wiedza z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów   |
| <b>2</b>                                                                      | Znajomość zasad działania i budowy silników spalinowych |

| <b>Efekty kształcenia</b> |                                                                                                    |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | W zakresie wiedzy:                                                                                 |
| <b>EK 1</b>               | Ma szczegółową i pogłębioną wiedzę z zakresu układów korbowych i układów rozrządu maszyn tłokowych |
|                           | W zakresie umiejętności:                                                                           |
| <b>EK 2</b>               | Potrafi przeprowadzić analizę kinematyczną i dynamiczną układu korbowego i mechanizmu krzywkowego  |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady</b>        |                                                                                                                                  |
|                                     | Treści programowe                                                                                                                |
| <b>W1</b>                           | Wprowadzenie. Kinematyka mechanizmów korbowych i siły w mechanizmie korbowym                                                     |
| <b>W2</b>                           | Sumowanie sił gazowych i oporów bezwładności w silniku jednocyylindrowym. Sumowanie sił stycznych w silnikach wielocyylindrowych |
| <b>W3</b>                           | Wyrównoważenie silnika                                                                                                           |
| <b>W4</b>                           | Nierównomierność biegu silnika. Drgania skrętne układu korbowego. Zadania i dynamika koła zamachowego                            |

|                                |                                                                                                         |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W5</b>                      | Kinematyka i dynamika układów rozrządu                                                                  |
| <b>W6</b>                      | Powtórzenie materiału.                                                                                  |
| <b>Forma zajęć – ćwiczenia</b> |                                                                                                         |
|                                | Treści programowe                                                                                       |
| <b>C1</b>                      | Wprowadzenie. Obliczenia kinematyczne układu korbowo-tłokowego                                          |
| <b>C2</b>                      | Obliczenia dynamiki układu korbowo-tłokowego. Obliczenia wypadkowej siły stycznej i momentu obrotowego  |
| <b>C3</b>                      | Wyrównoważenie silnika. Obliczenia wytrzymałościowe elementów układu korbowo-tłokowego                  |
| <b>C4</b>                      | Obliczanie koła zamachowego                                                                             |
| <b>C5</b>                      | Obliczenia kinematyki i dynamiki układu rozrządu oraz obliczenia wytrzymałościowe elementów tego układu |
| <b>C6</b>                      | Zajęcia podsumowujące. Zaliczenie                                                                       |

| <b>Metody dydaktyczne</b> |                                                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                  | Wykład z prezentacją multimedialną                        |
| <b>2</b>                  | Dyskusja                                                  |
| <b>3</b>                  | Samodzielne wykonywanie obliczeń i przygotowanie projektu |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Forma aktywności                                                                                | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
| <b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>                                                  | 30                                                |
| Udział w wykładach                                                                              | 15                                                |
| Udział w laboratoriach                                                                          | 15                                                |
| <b>Praca własna studenta, w tym:</b>                                                            |                                                   |
| Przygotowanie do wykładu, w tym do egzaminu                                                     | 25                                                |
| Przygotowanie do ćwiczeń, w tym opracowanie projektu                                            | 25                                                |
| <b>Łączny czas pracy studenta</b>                                                               | 80                                                |
| <b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>                                           | 3                                                 |
| Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty) | 2                                                 |

| <b>Literatura podstawowa</b>    |                                                                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                        | Jędrzejowski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. Warszawa, WKŁ 1986.                                     |
| <b>2</b>                        | Jędrzejowski J.: Obliczenia tłokowego silnika spalinowego. Warszawa, WNT 1988.                                               |
| <b>Literatura uzupełniająca</b> |                                                                                                                              |
| <b>1</b>                        | Felis J., Jaworowski H., Cieślík J.: Teoria maszyn i mechanizmów, Część 1: Analiza mechanizmów. Kraków, Wydawnictwa AGH 2008 |
| <b>2</b>                        | Felis J., Jaworowski H.: Teoria maszyn i mechanizmów, Część 2: Przykłady i zadania. Kraków, Wydawnictwa AGH 2011             |
| <b>3</b>                        | Niewiarowski K.: Tłokowe silniki spalinowe. T. 1. Warszawa, WKŁ 1983                                                         |

|          |                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | Iskra A.: Dynamika mechanizmów tłokowych silników spalinowych. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1995. |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Macierz efektów kształcenia</b> |                                                                                           |                 |                   |                    |              |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Efekt kształcenia                  | Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK) | Cele przedmiotu | Treści programowe | Metody dydaktyczne | Metody oceny |
| <b>EK 1</b>                        | MBM2A_W08 ++<br>MBM2A_W10 ++<br>MBM2A_W13 +                                               | C1, C2          | W1÷W6,<br>C1÷C6   | 1, 2, 3            | O1, O2       |
| <b>EK 2</b>                        | MBM2A_U03 +<br>MBM2A_U11 +                                                                | C2              | W1÷W6,<br>C1÷C6   | 1, 2, 3            | O1, O2       |

| <b>Metody i kryteria oceny</b> |                                |                   |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Symbol metody oceny            | Opis metody oceny              | Próg zaliczeniowy |
| <b>O1</b>                      | Egzamin pisemny                | 50%               |
| <b>O2</b>                      | Ocena przygotowanych projektów | 75%               |

|                                 |                                                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Autor programu:</b>          | dr hab. inż. Grzegorz Koszałka                       |
| <b>Adres e-mail:</b>            | g.koszalka@pollub.pl                                 |
| <b>Jednostka organizacyjna:</b> | Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii |