

**KARTA PRZEDMIOTU**

|                                      |   |                            |
|--------------------------------------|---|----------------------------|
| Kod przedmiotu                       | studia stacjonarne:                           | <b>M#2-S1-MiBM-SiC-508</b> |
|                                      | studia niestacjonarne:                        | <b>M#2-N1-MiBM-SiC-605</b> |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Mechanika ruchu pojazdów samochodowych</b> |                            |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Car vehicle motion mechanics</b>           |                            |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2024/2025</b>                              |                            |

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów                 | <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>   |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b>   |
| Profil studiów                   | <b>ogólnoakademicki</b>  |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>   |
| Zakres                           | <b>samochody i ciągniki</b>  |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu</b>                                       |
| Koordinator przedmiotu           | <b>Dr inż. Andrzej Zuska</b>   |
| Zatwierdził                      | <b>dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn</b> |

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |                                  |                   |
|--|----------------------------------|-------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | <b>Przedmiot specjalnościowy</b> |                   |
| Status przedmiotu                        | <b>Obowiązkowy</b>               |                   |
| Język prowadzenia zajęć                  | <b>Polski</b>                    |                   |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr   | studia stacjonarne               | <b>Semestr V</b>  |
|  | studia niestacjonarne            | <b>Semestr VI</b> |
| Wymagania wstępne                        |                                  |                   |
| Egzamin (TAK/NIE)                        | <b>TAK</b>                       |                   |
| Liczba punktów ECTS                      | <b>5</b>                         |                   |

| Forma prowadzenia zajęć   |                        | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt   | inne |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| Liczba godzin w semestrze | studia stacjonarne:    | <b>30</b> |           |              | <b>30</b> |      |
|                           | studia niestacjonarne: | <b>18</b> |           |              | <b>18</b> |      |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**



| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia   | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|--|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Ma uporządkowaną wiedzę na temat statyki samochodu.  | MiBM1_W02<br>MiBM1_W06              |
|                       | W02           | Ma podstawową wiedzę teoretyczną na temat mechaniki współpracy koła jezdnego z nawierzchnią drogi  | MiBM1_W02<br>MiBM1_W06              |
|                       | W03           | Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania oporów ruchu pojazdów, bilansu sił.  | MiBM1_W02<br>MiBM1_W06              |
|                       | W04           | Ma podstawową wiedzę teoretyczną na temat idealnego pola podaży mocy i momentu oraz zna własności możliwych do zastosowania źródeł napędu samochodu. | MiBM1_W02<br>MiBM1_W06              |
|                       | W05           | Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną na temat własności dynamicznych samochodu.   | MiBM1_W02<br>MiBM1_W06              |
|                       | W06           | Zna wymagania dotyczące skuteczności hamowania według regulaminów ECE. Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną na temat ruchu opóźnionego samochodu.     | MiBM1_W02<br>MiBM1_W06              |
|                       | W07           | Ma podstawową wiedzę teoretyczną na temat krzywoliniowego ruchu samochodu.   | MiBM1_W02<br>MiBM1_W06              |
|                       | W08           | Ma podstawową wiedzę teoretyczną na temat dynamiki pionowej samochodu.   | MiBM1_W02<br>MiBM1_W06              |
| Umiejętności          | U01           | Posiada umiejętność pozyskiwania informacji z literatury na temat dynamiki samochodu oraz umiejętność interpretacji tych informacji.                 | MiBM1_U03                           |
|                       | U02           | Posiada umiejętność planowania i przeprowadzania badań własności trakcyjnych samochodu metodą symulacyjną.   | MiBM1_U02                           |
| Kompetencje społeczne | K01           | Rozumie potrzebę i zna możliwości podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych w zakresie dynamiki samochodu.  | MiBM1_K01                           |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|-------------------|
|              |                   |





|         |  |
|---------|--|
| wykład  | <p>Wyznaczanie położenia środka masy samochodu. Modele koła ogumionego. Toczenie się koła sztywne po sztywnej powierzchni (kinematyka koła). Dynamika koła. Przyczepność koła do powierzchni. Zjawisko poślizgu hydrodynamicznego (akwaplaningu). Podstawowe założenia stosowane przy analizie ruchu prostoliniowego pojazdu samochodowego. Opory ruchu samochodu. Siła napędowa. Równanie ruchu pojazdu samochodowego. Bilans sił działających na pojazd samochodowy w ruchu. Idealne (postulowane) pole podaży mocy i momentu obrotowego. Charakterystyka możliwych do zastosowania źródeł napędu pojazdów samochodowych. Cel stosowania napędów hybrydowych, rodzaje, perspektywy. Rzeczywiste pole podaży mocy, zapas mocy. Wykres trakcyjny samochodu. Wskaźnik dynamiczny. Charakterystyka dynamiczna pojazdu i zasady jej sporządzania. Ocena zdolności przyspieszania samochodu. Wykres przyspieszeń i wykres rozpędzania samochodu. Równanie ruchu pojazdu hamowanego. Intensywność hamowania. Uprozczone oszacowania drogi i czasu hamowania. Przebieg procesu hamowania. Całkowita droga hamowania. Siły działające na samochód podczas hamowania i ich rozkład. Warunki zablokowania kół osi przedniej i tylnej podczas hamowania; skuteczność hamowania. Poprawa skuteczności hamowania – charakterystyki korektorów i regulatorów sił hamowania. Układy ABS.</p> <p>Pojęcia: zwrotności, kierowności i stateczności samochodu. Stateczność poprzeczna, stateczność wzdłużna samochodu. Kinematyka skrętu; warunek poprawności skrętu. Boczne znoszenie koła ogumionego. Promień skrętu samochodu z uwzględnieniem bocznego znoszenia koła. Pojęcia podsterowności i nadsterowności samochodu. Prędkości krytyczne przy działaniu sił bocznych (przy bocznym podmuchu wiatru i w ruchu krzywoliniowym).</p> <p>Fizyczne i matematyczne modele drgań samochodu. Charakterystyki sprężyste i tłumiące elementów zawieszenia. Wymuszenia działające na układ. Kryteria optymalizacji zawieszek – zagadnienia komfortu, bezpieczeństwa jazdy i trwałości konstrukcji.</p> |
| projekt | <p>Projekt obejmuje obliczenia trakcyjne, ocenę procesu hamowania i stanów granicznych ruchu krzywoliniowego samochodu. Student realizuje obliczenia dla wstępnie przyjętych danych samochodu i drogi z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego.</p>   |

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X) |                 |           |         |              |      |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
|               | Egzamin ustny  | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01           |  | x               |           |         |              |      |
| W02           |  | x               |           |         |              |      |
| W03           |  | x               |           |         |              |      |
| W04           |  | x               |           |         |              |      |
| W05           |  | x               |           |         |              |      |
| W06           |  | x               |           |         |              |      |
| W07           |  | x               |           |         |              |      |
| W08           |  | x               |           |         |              |      |





|     |  |  |  |   |  |   |
|-----|--|--|--|---|--|---|
| U01 |  |  |  | x |  |   |
| U02 |  |  |  | x |  |   |
| K01 |  |  |  |   |  | x |

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia  |
|--------------|--------------------|---|
| wykład       | egzamin            | Pozytywne zaliczenie końcowego egzaminu. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.          |
| projekt      | zaliczenie z oceną | Ocena końcowa na podstawie opracowanego projektu. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów. |

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

| Bilans punktów ECTS |  |                     |   |   |    |   |                       |   |   |    |   |           |
|---------------------|--|---------------------|---|---|----|---|-----------------------|---|---|----|---|-----------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności  | Obciążenie studenta |   |   |    |   |                       |   |   |    |   | Jednostka |
|                     |  | studia stacjonarne  |   |   |    |   | studia niestacjonarne |   |   |    |   |           |
|                     |  | W                   | C | L | P  | S | W                     | C | L | P  | S |           |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów  | 30                  |   |   | 30 |   | 18                    |   |   | 18 |   | h         |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)  | 4                   |   |   | 2  |   | 4                     |   |   | 2  |   | h         |
| 3.                  | <b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                       | <b>66</b>           |   |   |    |   | <b>42</b>             |   |   |    |   | h         |
| 4.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b> | <b>2,6</b>          |   |   |    |   | <b>1,7</b>            |   |   |    |   | ECTS      |
| 5.                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>   | <b>59</b>           |   |   |    |   | <b>83</b>             |   |   |    |   | h         |
| 6.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>                         | <b>2,4</b>          |   |   |    |   | <b>3,3</b>            |   |   |    |   | ECTS      |
| 7.                  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>                                     | <b>63</b>           |   |   |    |   | <b>63</b>             |   |   |    |   | h         |
| 8.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>            | <b>2,5</b>          |   |   |    |   | <b>2,5</b>            |   |   |    |   | ECTS      |
| 9.                  | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>  | <b>125</b>          |   |   |    |   | <b>125</b>            |   |   |    |   | h         |
| 10.                 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | <b>5</b>            |   |   |    |   |                       |   |   |    |   | ECTS      |





Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## LITERATURA

1. Prochowski L. Mechanika ruchu. Pojazdy samochodowe. WKŁ, Warszawa, 2016.
2. Mitschke M., Dynamika samochodu. Napęd i hamowanie. T.1, WKŁ, Warszawa, 1987.
3. Arczyński S., Mechanika ruchu samochodu. WNT, Warszawa, 1993.
4. Siłka W., Teoria ruchu samochodu. WNT, Warszawa, 2002.



Politechnika Świętokrzyska  
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice  
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”  
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Mechatroniki  
i Budowy Maszyn