

|   |  |
|---|--|
| <b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>     |  |
| <b>KARTA PRZEDMIOTU</b>                     |  |
| <b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>    | <b>Silniki cieplne</b>                   |
| <b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> | Heat engines                             |
| <b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>    | Mechanika i budowa maszyn energetycznych |
| <b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>         | Maszyny i urządzenia energetyczne        |
| <b>Poziom i forma studiów:</b>              | II stopień / niestacjonarna              |
| <b>Rodzaj przedmiotu:</b>                   | wybieralny / specjalnościowy             |
| <b>Kod przedmiotu</b>                       | W09MBE-NM0014                            |
| <b>Grupa kursów</b>                         | NIE                                      |

|   | Wykład               | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium           |
|---|----------------------|-----------|--------------|---------|----------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)   | 9                    |           |              |         | 9                    |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)   | 30                   |           |              |         | 30                   |
| Forma zaliczenia  | zaliczenie na ocenę* |           |              |         | zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)   |                      |           |              |         |                      |
| Liczba punktów ECTS   | 1                    |           |              |         | 1                    |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)   |                      |           |              |         | 1                    |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 0,5                  |           |              |         | 0,75                 |

#### **WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Znajomość podstaw termodynamiki i procesów spalania

#### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć podstawowej wiedzy dotyczącej silników cieplnych:
- C1.1 Budowy i zasad działania silników cieplnych, a w tym silników spalinowych
  - C1.2 Zasilania silników cieplnych i rodzajów paliw
  - C1.3 Realizacji obiegów i parametrów pracy silnika
  - C1.4 Termochemii procesu spalania w silnikach cieplnych
- C2 Zdobyć umiejętności opracowania i prezentacji wystąpienia publicznego
- C3 Zdobyć umiejętności prowadzenia dyskusji i argumentowania zasadności przyjętych rozwiązań

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna budowę i zasady działania silników cieplnych, a w tym tłokowych silników spalinowych zasilanych paliwami ciekłymi i gazowymi oraz biopaliwami

PEU\_W02 Zna obiegi teoretyczne i rzeczywiste pracy silników cieplnych oraz podstawowe charakterystyki pracy silnika i wartości głównych parametrów

PEU\_W03 Zna procesy przygotowania mieszaniny palnej i przebiegu spalania oraz gospodarkę ciepła w silniku

PEU\_W04 Zna przepływy czynników roboczych w silnikach oraz konstrukcyjne metody zwiększania mocy silników

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi przygotować wystąpienie publiczne z użyciem technik wizualnych

PEU\_U02 Ma umiejętność doboru materiału merytorycznego dla osiągnięcia celu prezentacji

PEU\_U03 Potrafi zaprezentować kompletny zakres tematyczny dot. silnika cieplnego

PEU\_U04 Ma umiejętność prowadzenia dyskusji merytorycznej z zakresu silników cieplnych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi racjonalnie wyjaśnić zasadność przyjętych rozwiązań technicznych i organizacyjnych

PEK\_K02 Umie współpracować z grupą w zakresie oceny prezentacji i wypracowania korzystniejszych rozwiązań

PEU\_K03 Potrafi opanowywać stres i doskonalić przekonującą pewność wystąpienia

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład |  | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1                  | Budowa i zasady działania silników cieplnych. Paliwa silnikowe – własności, wytwarzanie                          | 2             |
| Wy2                  | Obiegi silników cieplnych. Charakterystyki i wskaźniki pracy tłokowych silników spalinowych                      | 2             |
| Wy3                  | Zasilanie i spalanie w silnikach o zapłonie samoczynnym i iskrowym; odprowadzanie ciepła w silnikach spalinowych | 2             |
| Wy4                  | Układy dolotowe i wylotowe silników z wymianą ładunku w cylindrach, metody doładowania silników                  | 2             |
| Wy5                  | Test zaliczeniowy  | 1             |
|                      | Suma godzin  | <b>9</b>      |

| Forma zajęć - seminarium |   | Liczba godzin |
|--------------------------|---|---------------|
| Se1-5                    | Prezentacja tematu z zakresu silników cieplnych (charakterystyki pracy, nowe konstrukcje silników i technologie spalania, normy emisji, współczesne zastosowania, kierunki i metody badania silników, silniki niekonwencjonalne, tendencje rozwojowe i in.) | 9             |
|                          | Suma godzin   | <b>9</b>      |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE  |
|--|
| N1. Prezentacja multimedialna<br>N2. Dyskusja problemowa<br>N3. Praca własna – przygotowanie do prezentacji<br>N4. Konsultacje |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - wykład

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| P  | PEU_W01÷PEU_W0           | Test sprawdzający                           |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - seminarium

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1   | PEU_U01                  | Ocena charakteru prezentacji                |
| F2   | PEU_U02                  | Ocena merytoryczności wystąpienia           |
| F3   | PEU_U03                  | Ocena prezentacji tematu                    |
| F4   | PEU_U04                  | Dyskusja po prezentacji                     |
| $P = [(0,5 \cdot F1) + (0,5 \cdot F2) + F3 + F4] / 3$                              |                          |   |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA   |
|---|
| <b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b><br>[1] M. Bernhardt, S.Dobrzyński, E.Loż, Silniki samochodowe, WKŁ, Warszawa, 1988<br>[2] Luft S., Podstawy budowy silników, WKŁ, Warszawa, 2011<br>[3] Mitaniec W., Jaroszewski A., Silniki dwusuwowe małej mocy (tom 1 i 2), Ossolineum, Wrocław Warszawa Kraków, 1993-1994<br>[4] Rychter T., Teodorczyk A., Teoria silników tłokowych, WKŁ, Warszawa, 2006<br>[5] Struś M., Ocena wpływu biopaliw na wybrane właściwości eksploatacyjne silników o zapłonie samoczynnym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2012<br>[6] Wajand J.A., Wajand T., Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe, WNT, 2005<br><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b><br>[1] M.Karczewski, L.Szczęch, G.Trawiński, Silniki pojazdów samochodowych, Wyd.SiP 2013<br>[2] Kordylewski W., Spalanie i paliwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008<br>[3] Kowalewicz A., Podstawy procesów spalania, WNT, Warszawa, 2000<br>[4] Mysłowski J., Doładowanie silników, WKŁ, Warszawa, 2011<br>[5] Struś M., Kowalski K., Podstawy budowy pojazdów, cz.I Układ konstrukcyjny pojazdów. Tłokowe silniki spalinowe. WSO im.T. Kościuszki<br><b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b><br>Mieczysław Struś , mieczyslaw.strus@pwr.edu.pl |