

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

| | | | | |
|---|--------------------|--|---|---------------------|
| Kod przedmiotu | | Nazwa przedmiotu | Silniki spalinowe w pojazdach hybrydowych | |
| PEiH/O/I/NST/C.3A | | | Combustion engines in hybrid vehicles | |
| Język wykładowy | | Polski | | |
| Rok akademicki | | 2024/2025 | | |
| Kierunek | | Pojazdy Elektryczne i Hybrydowe | | |
| w zakresie | | - | | |
| Poziom studiów | | studia pierwszego stopnia | | |
| Profil studiów | | ogólnoakademicki | | |
| Forma studiów | | studia niestacjonarne | | |
| Semestr / semestry | | 5 | | |
| Przynależność do grupy zajęć | | Grupa zajęć kierunkowych | | |
| Status przedmiotu | | obowiązkowy | | |
| Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS | | Forma zajęć | Liczba godzin zajęć dydaktycznych | Liczba punktów ECTS |
| | | Wykład | 8 [h] | 5 ECTS |
| | | Ćwiczenia | 0 [h] | |
| | | Laboratorium | 24 [h] | |
| Powiązanie przedmiotu | z profilem studiów | związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowany jest kierunek studiów | | 4 ECTS |
| | z uprawnieniami | służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich | | 5 ECTS |
| | z dyscypliną | inżynieria mechaniczna | | 5 ECTS |
| Forma nauczania | | Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne | | |
| Wymagania wstępne | | brak dodatkowych wymagań | | |
| Jednostka prowadząca | | URad Katedra Pojazdów Samochodowych | | |
| Koordynator | | Dr inż. Tomasz Skrzek | | |
| Adres strony internetowej pjo | | http://mechaniczny.uniwersytetradom.pl | | |
| Adres e-mail, telefon koordynatora | | t.skrzek@uthrad.pl (48) 361-76-xx | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ
DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| | |
|--------------------|---|
| Cel kształcenia: | Nauczyć budowy, zasady działania tłokowego silnika spalinowego, zapoznać z różnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi stosowanymi w różnych grup silników, nauczyć metod badania wielkości opisujących pracę silnika spalinowego i sposobu ich analizowania. |
| Treści programowe: | <p>Wykłady: Klasyfikacja silników spalinowych (0,5h). Podstawowe wskaźniki pracy tłokowego silnika spalinowego: prędkość obrotowa, moc, moment obrotowy, średnie ciśnienie indykowane, średnie ciśnienie efektywne, jednostkowe i godzinowe zużycie paliwa, bilans cieplny (1,5h). Rozwiązania konstrukcyjne tłokowych silników spalinowych, układy wymiany ładunku w silnikach o zapłonie samoczynnym i iskrowym, układy rozrządu (1h). Układy zasilania silników o zapłonie samoczynnym (0,5h). Układy zasilania i zapłonowe silników o zapłonie iskrowym (0,5h). Systemy spalania paliw konwencjonalnych oraz paliw alternatywnych (0,5h). Silniki dwupaliwowe (0,5h). Strategie sterowania pracą silników w napędach hybrydowych (1h). Systemy i metody obniżania toksyczności spalin w silnikach o ZI i ZS (0,5h). Układy oczyszczania spalin (0,5h). Perspektywy rozwojowe silników spalinowych w napędach hybrydowych (1h).</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa pracy podczas badań silników spalinowych (1h). Wprowadzenie do metodyki badań hamownianych silników spalinowych (2h). Pomiary podstawowych wielkości opisujących pracę silnika: prędkość obrotowa, moc, moment obrotowy, średnie ciśnienie indykowane, średnie ciśnienie efektywne, jednostkowe i godzinowe zużycie paliwa, bilans cieplny (3h). Sporządzenie pomiarów do charakterystyki prędkościowej zewnętrznej silnika spalinowego i opracowanie graficzne wyników pomiarów i obliczeń. (2h). Sporządzenie pomiarów do charakterystyki obciążeniowej silnika spalinowego i opracowanie graficzne wyników pomiarów i obliczeń. (2h) Sporządzenie charakterystyk regulacyjnych (2h). Indykowanie tłokowego silnika spalinowego (2h) Analiza wykresu indykatorowego (2h). Analiza wpływu zmiany parametrów regulacyjnych na przebieg wykresów indykatorowych (2h). Przeprowadzenie analizy spalin dla silnika o ZI (1h). Przeprowadzenie analizy spalin dla silnika o ZS (1h). Spalanie paliw alternatywnych, spalanie dwupaliwowe (2h). Ocena efektywności działania reaktora katalitycznego trójfunkcyjnego (2h).</p> |

| | |
|--|---|
| Metody dydaktyczne (kształcenia): | Wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych z elementami dyskusji poświęconej różnym rozwiązaniom konstrukcyjnym przedstawionych przez wykładowcę przy pomocy przeźroczy i filmów, ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem stanowisk badawczych i nowoczesnej aparatury pomiarowej polegają na praktycznym zapoznaniu się z różnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi i wykonaniu pomiarów w celu sporządzenia różnych charakterystyk silnika |
| Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej: | Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć jest równoznaczne z zaliczeniem przedmiotu i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS. Sposób obliczenia oceny końcowej określony został uchwałą rady wydziału. Sposób obliczenia oceny końcowej z poszczególnych form zajęć: Wykład – ocena z kolokwium zaliczeniowego. Ćwiczenia – suma ocen: 30% aktywność na zajęciach, 70% kolokwium i sprawozdania. |

| Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć | | | | Metody weryfikacji efektów uczenia się | |
|---|---|------------------------------------|--|--|----------------------------------|
| Numer efektu uczenia się | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie / (U) potrafi / (K) jest gotów do: | Kierunkowy efekt uczenia się (KEU) | Forma zajęć | Forma weryfikacji (zaliczeń) | Metody sprawdzania i oceny |
| W1 | Zna szczegółową konstrukcję tłokowego silnika spalinowego. | K_WG02 | Wykład audiowizualny z elementami dyskusji | Zaliczenie na ocenę | Egzamin |
| W2 | Rozpoznaje i opisuje różne rozwiązania konstrukcyjne stosowane w konstrukcji silników | K_WG07 | | | |
| W3 | Zna różne rodzaje charakterystyk silnika, strategie sterowania pracą silników w napędach hybrydowych. | K_WG11 K_WG12 | | | |
| U1 | Umie korzystać z aparatury pomiarowej na potrzeby wykonania podstawowych charakterystyk silnika. | K_UW02 | Ćwiczenia laboratoryjne | Zaliczenie na ocenę | Sprawozdanie z ćwiczeń kolokwium |
| U2 | Umie przedstawić wyniki pomiarów w formie graficznej wraz z interpretacją. | K_UW04 K_UW07 | | | |
| K1 | Ma świadomość ciągłych zmian w konstrukcji silników spalinowych i związanej z tym konieczności uzupełniania swojej wiedzy | K_KK01 | Ćwiczenia laboratoryjne | Ocena werbalna | Aktywność na zajęciach |

| Literatura i pomoce naukowe |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> Luft S.: Podstawy Budowy silników . WKŁ Warszawa 2018. Kowalewicz A.: Wybrane zagadnienia silników spalinowych , Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 1996 Wajand J.A., Wajand J.A. Tłokowe silniki spalinowe , WNT W-wa 1997 Wiślocki K., Systemy doładowania szybkoobrotowych silników spalinowych . WKŁ Warszawa 1991 lub nowsze wydania Praca zbiorowa pod redakcją A. Kowalewicza, Laboratorium silników spalinowych , Wyd. WSI Radom 1996 Wojciech Seredecki.: Badania silników spalinowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2012 <p>Uzupełniająca :</p> |

1. Arkadiusz Małek Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych Lublin 2021
2. Kneba Zbigniew, Makowski Sławomir, Zasilanie i sterowanie silników WKŁ 2004
3. Zasobnikowe układy wtryskowe Common Rail Autor: Praca zbiorowa Informatory techniczne Bosch 2013

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS

| Udział w zajęciach, aktywność | Obciążenie studenta [h] | | |
|---|-----------------------------|---|---------------------|
| | Inne godz. kontaktowe (IGK) | Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN) | Zajęcia dydaktyczne |
| Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratorium | X | X | 32 [h] |
| Udział w konsultacjach | 2 [h] | X | X |
| Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu | X | 71 [h] 20 [h] | X |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 2 [h] / 0,1 ECTS | 91 [h] / 3,6 ECTS | 32 [h] / 1,3 ECTS |
| Punkty ECTS za przedmiot | 125 [h] / 5 ECTS | | |

Informacje dodatkowe, uwagi

W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.

Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych.