

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Wybrane metody obliczania układów silników spalinowych		Kod 1010622231010627408
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Silniki spalinowe	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: 2 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Wojciech Karpiuk email: wojciech.karpiuk@put.poznan.pl tel. 61 665 27 91 Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Ma podstawową wiedzę z zakresu: 1. Budowy i działania silników spalinowych. 2. Podstaw analizy matematycznej. 3. Regulacji i sterowania silników spalinowych
2	Umiejętności:	1. Potrafi uzyskiwać informacje z różnych dostępnych źródeł. 2. Potrafi analizować istniejące obiekty i rozwiązania techniczne. 3. Potrafi wykorzystać przyswojone prawa fizyczne i teorie matematyczne do tworzenia nowych rozwiązań technicznych i ich analizy
3	Kompetencje społeczne	xxx
Cel przedmiotu:		
Przybliżenie problematyki towarzyszącej projektowaniu wybranych zespołów i elementów silników spalinowych. Nacisk kładziony jest na poszukiwanie rozwiązania optymalnego. W związku z tym każde rozwiązywane zadanie sformułowane będzie jako zadanie optymalizacyjne.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Zna wybrane metody, wykorzystywane do iteracyjnego poszukiwania rozwiązania optymalnego (interpolacji kwadratowej, najszybszego spadku, funkcji kary, Klingmana-Himmelblaua.). - [-]		
2. Zna rolę mapy gęstości czasowej i sposoby jej wykorzystania w procesie projektowania - [-]		
3. Zna metodę poszukiwania dyskretnej postaci funkcji regulacyjnej. - [-]		
4. Posiada pogłębioną wiedzę na temat modelowania wybranych elementów silników spalinowych (układ rozrządu i syntetyczny zarys krzywki, ch. turbosprężarki (ch. ? charakterystyki), elementy hydrauliczne itp.). - [-]		
5. Rozumie potrzebę korekcji i zna metody korekcji wartości parametrów regulacyjnych - [-]		
Umiejętności:		
1. Potrafi zdefiniować problem konstrukcyjny jako zadanie optymalizacyjne i sformułować wszystkie składniki zadania optymalizacyjnego. - [-]		
2. Umie sformułować warunki konieczne istnienia ekstremum w postaci nierównościowej - [-]		
3. Potrafi wykorzystać eksperyment do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych. - [-]		
4. Umie obliczyć optymalny kąt początku wtrysku/zapłonu: 1) stały dla obszaru ch. ogólnej, 2) w dowolnie wybranym punkcie ch. ogólnej. - [-]		
5. Umie zdefiniować zadanie wyznaczenia zarysu krzywki syntetycznej jako zadanie optymalizacyjne - [-]		

Kompetencje społeczne:
1. xxx - [-]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
--

Ćwiczenia ? praca kontrolna o charakterze projektu
 Wykład ? egzamin

Treści programowe

Wykład

Podstawowe pojęcia z zakresu optymalizacji (zmienne decyzyjne, funkcja kryterialna, ograniczenia, warunki konieczne na istnienie ekstremum itp.). Omówienie wybranych metod poszukiwania ekstremum funkcji zadań bez ograniczeń i z ograniczeniami nierównościami (poszukiwania dwudzielnego, interpolacji kwadratowej, najszybszego spadku, kierunków poprawy Klingmana-Himmelblaua i jej modyfikacja, funkcji kary). Przekształcenie równościowego warunku koniecznego istnienia ekstremum na warunek nierównościowy. Definicja zadania optymalizacyjnego. Przykłady funkcji kryterialnych i ograniczeń w zadaniach silnikowych. Mapa TD i jej znaczenie w projektowaniu elementów silników. Charakter ograniczeń ekologicznych. Strategia projektowania układów silnika (warunki pracy). Ogólny algorytm projektowania z uwzględnieniem metod optymalizacyjnych. Poszukiwanie dyskretnej postaci funkcji regulacyjnej. Korekcja parametrów regulacyjnych: układy fizyczne, odmiany korekcji numerycznej. Wykorzystanie badań w procesie projektowania: wymagania do budowy i wyposażenia stanowiska badawczego, program badań eksperymentalnych.

Ćwiczenia (tablicowe)

Wyjaśnienie sensu fizycznego podstawowych pojęć z zakresu optymalizacji. Rozwiązywanie przykładów zadań z zakresu projektowania silników spalinowych: poszukiwanie optymalnych parametrów regulacyjnych (przypadek stałej wartości parametru i przypadek wartości zmiennej), omówienie zadania doboru przeciwcieżarów (sprężenia między zmiennymi decyzyjnymi i jego następstwo), definicja zadania poszukiwanie zarysu krzywki układu rozrządu, wyznaczenie wartości korekcji dawki dla wybranych przypadków eksploatacyjnych (zmiana warunków otoczenia, gwałtowny wzrost dawki, dążenie do jak najefektywniejszego wykorzystania współczynnika napełnienia w warunkach ch. zewnętrznej, nadmierna nierównomierność prędkości obrotowej), strategia doboru turbosprężarki, podział dawki na części

Literatura podstawowa:

1. Seidler J., Badach A., Molisz W.: Metody rozwiązywania zadań optymalizacji. Podręczniki akademickie EIT. WNT warszawa 1980
2. Niewiarowski K.: Tłokowe silniki spalinowe. Wkił Warszawa 1983
3. Kozak W.: Fizykochemiczne podstawy regulacji i sterowania silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2011r
4. Jędrzejowski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. Wkił Warszawa 1972
5. Wisłocki K.: Systemy doładowania szybkoobrotowych silników spalinowych. Wkił Warszawa 1991
6. Sobieszkański M.: Modelowanie procesów zasilania w silnikach spalinowych. Wkił Warszawa 2000

Literatura uzupełniająca:

1. Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A.: Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji. PWN Warszawa 1970
2. Zbiński K. Układy wtryskowe common rail. Łódź 2001

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach	15
2. Udział w ćwiczeniach	45
3. Nauka własna	20
4. Rozwiązanie zadania projektowego	15
5. Konsultacje	5

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	1
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	0