



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Doładowanie silników spalinowych

### .Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa pojazdów

Studia w zakresie (specjalność)

Hybrydowe systemy napędowe

Poziom studiów

Forma studiów

Rok/semestr

2/2

Profil studiów

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

### .Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### .Liczba punktów

3

### .Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Krzysztof Wisłocki

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dopuszczalna druga osoba

email: krzysztof.wislocki@put.poznan.pl

tel. 61-6652240

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### .Wymagania wstępne

WIEDZA: student ma podstawowe wiadomości z zakresu mechaniki, fizyki, chemii, rysunku technicznego, wytrzymałości materiałów odpowiednią dla II stopnia studiów technicznych.

UMIEJĘTNOŚCI: student umie wyjaśnić istotę procesów i zjawisk zachodzących w silnikach spalinowych, wykazuje techniczne myślenie, czytanie i rozumienie rysunków konstrukcyjnych, kojarzenie związków przyczynowo-skutkowych w mechanice, fizyce, chemii.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE: student potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Student potrafi określić priorytety ważne przy rozwiązywaniu stawianych przed nim zadań.

Student wykazuje samodzielność w rozwiązywaniu problemów, zdobywaniu i doskonaleniu nabytej wiedzy i umiejętności.



Student wykazuje zainteresowanie i motywację do poznawania współcześnie stosowanych rozwiązań technicznych.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest nauczenie definicji i ogólnych zasad stosowania doładowania jako metody zwiększania koncentracji mocy w silnikach spalinowych, zapoznanie z metodami i granicami doładowania; wskazanie możliwości kształtowania charakterystyk silników za pomocą regulacji parametrów doładowania oraz sterowania doładowaniem; zapoznanie z różnorodnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi układów doładowania. Studenci zapoznają się także z podstawami opisu modelowego wybranych procesów, w tym procesów doładowania, chłodzenia powietrza doładowanego i bilansu energetycznego w różnych systemach regulacji doładowania.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma poszerzoną wiedzę z matematyki w zakresie metod numerycznych stosowanych w zadaniach optymalizacji, symulacji komputerowej, algebry liniowej, interpolacji i aproksymacji.
2. Ma poszerzoną wiedzę z termodynamiki i mechaniki płynów w zakresie niezbędnym dla zrozumienia zasady działania i obliczeń procesów termodynamicznych i przepływowych zachodzących w maszynach roboczych takich jak nagrzewanie, chłodzenie, suszenie, aglomeracja termiczno - ciśnieniowa itp. transport pneumatyczny, konwersja energii itp.
3. Posiada ogólną wiedzę o zasadach i metodach konstruowania maszyn roboczych, a w szczególności metodach obliczeń funkcjonalnych i wytrzymałościowych, optymalizacji matematycznej konstrukcji mechanicznych i modelowania konstrukcji maszyn w systemach 3D.

#### Umiejętności

1. Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców.
2. Potrafi poprawnie dobrać optymalny materiał i technologię jego obróbki dla typowych części maszyn roboczych z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć inżynierii materiałowej.
3. Potrafi zaprogramować proces technologiczny wytwarzania części maszyn, w tym opracować prosty program do sterowania obrabiarki.
4. Potrafi zaprojektować technologię eksploatacji wybranej maszyny o znacznym stopniu złożoności.

#### Kompetencje społeczne

1. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
2. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
3. Potrafi napisać instrukcję obsługi i instrukcję bezpieczeństwa dla zaprojektowanej maszyny roboczej lub pojazdu.



### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny, kolokwium zaliczeniowe, ćwiczenia obliczeniowe, ćwiczenia laboratoryjne.

### Treści programowe

Definicja i cel stosowania doładowania. Systemy doładowania. Rys historyczny. Główne cechy. Stopień doładowania. Granice doładowania. Obiegi teoretyczne i rzeczywiste silników doładowanych. Doładowanie bezsprężarkowe. Układy ze zmienną geometrią. Doładowanie mechaniczne: sprężarki śrubowe, Roots'a, G i inne. Turbodoładowanie stałociśnieniowe i pulsacyjne. Doładowanie wielostopniowe i zakresowe. Problemy regulacji doładowania. Kształtowanie charakterystyki silnika przez charakterystykę doładowania. Zasada funkcjonowania i konstrukcja doładowania kombinowanego. Niekonwencjonalne układy doładowania: COMPREX, HYPERBAR, doładowanie sprzężone i różnicowe. Turbina mocy. System Superthermal. Chłodzenie powietrza doładowanego. Zasady obliczeń chłodnicy powietrza doładowanego. Turbochłodzenie. Cechy wybranych węzłów konstrukcyjnych silników doładowanych. Doładowanie silników wolnoobrotowych. Doładowanie a zużycie paliwa i emisja związków toksycznych. Obliczeniowy dobór turbiny do silnika.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Ćwiczenia – rozwiązywanie zadań

### Literatura

Podstawowa

1. Wiśłocki K.: Systemy doładowania szybkoobrotowych silników spalinowych. WKiŁ, Warszawa 1992, ss. 356.
2. Kowalewicz A.: Doładowanie silników spalinowych. Politechnika Radomska 1998 r.
3. Mysłowski J.: Doładowanie silników spalinowych. WKiŁ, Warszawa 2002 r.
4. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKiŁ, Warszawa 2006, ss. 270.

Uzupełniająca

1. Zinner K.: Aufladung von Verbrennungsmotoren, Springer-Verlag, I-IV Auflage, -1985
2. Watson N., Janota M.: Turbocharging the internal combustion engines, The MacMillan Press Ltd., London 1982
3. Pucher H.: Aufladung von Verbrennungsmotoren. Kontakt und Studium, B. 133, Expert Verlag 1985
4. Hiereth H., Prenninger P.: Aufladung von Verbrennungskraftmaschinen. Springer Verlag, 2003.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności