



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Siłownie gazowe

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka Przemysłowa i Odnawialna

Studia w zakresie (specjalność)

Technologie Gazowe i Energetyka Odnawialna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

18

Ćwiczenia

9

Laboratoria

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Rafał Ślefarski

email: rafal.slefarski@put.poznan.pl

tel. 616652218

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Michał Gołębiewski

email: michal.golebiewski@put.poznan.pl

tel. 616652135

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

---

### Wymagania wstępne



Podstawowa wiedza z zakresu termodynamiki, mechaniki płynów, ochrony środowiska oraz konstrukcji maszyn energetycznych.

Potrafi rozwiązywać problemy inżynierskie z wykorzystaniem metod naukowych, przeprowadzać eksperymenty oraz formułować wnioski końcowe.

Student zna ograniczenia swojej wiedzy oraz umiejętności, rozumie poza techniczne aspekty działalności inżynierskiej oraz ich wpływ na środowisko.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z teoretyczną oraz praktyczną wiedzą z procesami przepływowymi, materiałoznawstwem, oraz parametrami operacyjnymi silników zasilanych paliwami gazowymi, takimi jak turbiny gazowe, silniki tłokowe.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia zagadnienia siłowni gazowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, systematów bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie siłowni gazowych
2. Ma rozszerzoną wiedzę na temat najnowszych odkryć naukowych w siłowni gazowych oraz stosowanych materiałów
3. Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie wpływu parametrów operacyjnych na efektywność siłowni gazowych i ich oddziaływanie na funkcjonowanie systemów energetycznych

#### Umiejętności

1. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do poszukiwania właściwych źródeł i interpretowania znalezionych informacji w celu rozwiązywania zarówno standardowych jak i niestandardowych problemów związanych z siłowniami gazowymi
2. Potrafi rozwiązywać zadania badawcze i inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla siłowni gazowych, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską
3. Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią związaną z siłowniami gazowymi

#### Kompetencje społeczne

1. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu w tematyce siłowni gazowych
2. Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego



3. Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym:

- rozwijania dorobku zawodowego,
- podtrzymywania etosu zawodu,
- przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

wykład: ocena wiedzy i umiejętności studenta na podstawie testu pisemnego, 5 pytań z zakresu treści prezentowanych podczas zajęć dydaktycznych

ocenianie ciągłe na każdych zajęciach umiejętności i kompetencji poprzez prowadzenie dyskusji na temat aktualnych problemów związanych z użytkowaniem paliw gazowych

ćwiczenia tablicowe: ocenianie ciągłe na każdych zajęciach umiejętności i kompetencji poprzez rozwiązywanie zadań inżynierskich oraz analizy przypadków szczególnych, ocena wiedzy i umiejętności studenta na podstawie końcowego testu pisemnego

### Treści programowe

budowa silników gazowych, cykle termodynamiczne silników gazowych, parametry eksploatacyjne tłokowych silników gazowych, światowe trendy w rozwoju silników tłokowych, turbosprężarki, metody zapłonu w silnikach gazowych, metody pomiarowe i diagnostyczne stosowane w silnikach gazowych, emisja związków toksycznych, awarie silników, spalania niestandardowych paliw gazowych w silnikach tłokowych, budowa i eksploatacja turbin gazowych, systemy chłodzenia łopatek, komory spalania turbin gazowych, metody stabilizacji płomienia w TG, parametry operacyjne turbin gazowych, temperatura TIT, elektrownie gazowe, układy CCGT, prosty obieg turbiny gazowej, trendy w rozwoju turbin gazowych, turbiny przemysłowe i napędowe

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia: wykonywanie obliczeń teoretycznych na tablicy.

### Literatura

Podstawowa

1. Heywood J.B., Internal Combustion Engine Fundamentals
2. C.R. Ferguson and A.T. Kirkpatrick, Internal Combustion Engines Applied Thermosciences, Second
3. Stone R., Introduction to Internal Combustion Engines
4. Arthur H. Lefebvre, Dilip R. Ballal, Gas turbine. Combustion. Alternative Fuels and Emissions



5. Meherwan P. Boyce: Gas Turbine Engineering Handbook
6. Chmielniak T. Maszyny Przepływowe. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
7. Wajand J. A., Wajand J. T., Tłokowe Silniki Spalinowe Średnio- i Szybkoobrotowe
8. Serdecki W., Badania Silników Spalinowych. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
9. Kowalewicz A. Podstawy procesów spalania. WNT, Warszawa 2000

Uzupełniająca

1. Dobski, T.: Combustion Gases in Modern Technologies, 2scd Ed., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
2. Skorek J. Kalina J.: Gazowe układy kogeneracyjne
3. Miller A.: Turbiny gazowe i układy parowo-gazowe
4. K. Niewiarowski: Tłokowe silniki spalinowe, WKiŁ, 1983
5. Kowalewicz A. Tworzenie mieszanki i spalanie w silnikach o zapłonie iskrowym. WKiŁ
6. R.S. Benson, N.D. Whitehouse: Internal Combustion Engines. Pergamon Press, 1979

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów i egzaminu) <sup>1</sup>	60	2,0

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