

# Program przedmiotu

- Nazwa przedmiotu / moduł przedmiotowy: **Termodynamika**
- Język wykładowy: **Polski**
- Umiejscowienie przedmiotu w planach studiów:
  - Obszar lub obszary studiów: **wszystkie obszary kierunku „Mechatronika”**
  - Poziom studiów: **studia II stopnia**
  - Kierunek lub kierunki (realizacja wzorca efektów): **Mechatronika**
- Nadzór nad realizacją przedmiotu:
  - Instytut/Inna jednostka: **Instytut Informatyki i Mechatroniki**
  - Osoba odpowiedzialna za przedmiot: **Gireń Bolesław, dr hab. inż. prof. WSG**
  - Osoby współpracujące przy opracowaniu programu przedmiotu: **Noińska-Macińska Marzena, mgr**
- Liczba godzin i formy zajęć dydaktycznych dla poszczególnych systemów studiów oraz rygor zaliczenia

Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																						
Forma zajęć																			ECTS			
	PWS	ECTS	Ćwiczenia	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	Razem	
Stacjonarne			17		33																	2
Niestacjonarne			13		37	2																2
Rygor zaliczenia	...		egzamin																			

- Nakład pracy studenta – bilans punktów ECTS  
*1 punkt ECTS odpowiada 25-30 godzinom pracy studenta potrzebnej do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z uwzględnieniem pracy własnej studenta*

Aktywność (należy podać prace właściwe dla przedmiotu)	Godzinowe obciążenie studenta (stacjonarne/niestacjonarne) [h]
Udział w ćwiczeniach	17/13
Samodzielne studiowanie tematyki przedmiotu	10/14
Przygotowanie do ćwiczeń	11/11
Przygotowanie do egzaminu	10/10
Udział w egzaminie /zaliczeniu	2/2
Sumaryczne obciążenie pracą studenta (NPS)	50/50
Punkty ECTS	2
* Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi	40/40
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	17/13

- Uwagi realizacyjne: rekomendowana długość trwania (semestry), rekomendowane wymagania wstępne, relacje pomiędzy formami zajęć:

**Brak**

Rekomendowana długość trwania wynika z planu studiów

- Szczegółowe efekty uczenia się – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne

Szczegółowe efekty uczenia się dla przedmiotu		Forma zajęć	Metody kształcenia	Metody weryfikowania (sprawdzania, oceniania) efektów uczenia się
Symbol efektu	Opis efektu			
<b>Wiedza</b>				
K_W01	W pogłębionym stopniu zna i rozumie fakty i zjawiska termodynamiczne wyjaśniając złożone zależności między parametrami termodynamicznymi, stanowiące	Ćwiczenia	metody poszukujące	Egzamin lub/i na platformie zdalnego nauczania;

	zaawansowaną wiedzę ogólną z fizyki, wystarczającą do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z mechatroniką, a w szczególności z silnikami cieplnymi, pompami ciepła oraz chłodziarkami.			
<b>Umiejętności</b>				
K_U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z zakresy termodynamiki, w tym pomiary i symulacje komputerowe wykorzystując i przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody i narzędzia, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	Ćwiczenia	metody poszukujące	Egzamin lub/i na platformie zdalnego nauczania;
<b>Kompetencje społeczne</b>				
K_K01	Jest gotów do krytycznej oceny zdobytej wiedzy i odbieranych treści w zakresie procesów termodynamicznych, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia posiadanego warsztatu merytorycznego, potrafi wyznaczać kierunki i dziedziny osobistego samodoskonalenia zawodowego oraz inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	Ćwiczenia	metody poszukujące	Egzamin lub/i na platformie zdalnego nauczania;

## 9. Zasady/kryteria oceniania dla każdej formy kształcenia i poszczególnych ocen

Egzamin:

0% - 60%	ndst	81% - 90%	db
61% - 70%	dst	91% - 93%	db+
71% - 80%	dst+	94% - 100%	bdb

## 10. Treści kształcenia wraz z formą zajęć, na której są realizowane

### Ćwiczenia:

- Zagadnienia wprowadzające: Ciśnienie; Praca, ciepło, energia, moc; Temperatura; Dynamiczny i kinematyczny współczynnik lepkości; Bilans substancji;
- Pierwsza zasada termodynamiki: Bilans energii; Energia układu, energia wewnętrzna, entalpia, sposoby wprowadzania i wyprowadzania energii; Praca mechaniczna;
- Równanie stanu gazów: Gaz doskonały; Termiczne równanie stanu gazów ; Energia wewnętrzna i entropia gazów; Przemiany gazowe; Przemiany fazowe substancji; Równanie van der Waalsa;
- Druga zasad termodynamiki: Warunki równowagi termodynamicznej;
- Sprężarki, silniki, pompy grzejne.

## 11. Wymagane środki dydaktyczne

Ćwiczenia - sala dostosowana do prowadzenia zajęć w formie ćwiczeń/warsztatów, projektor multimedialny

## 12. Literatura przedmiotu:

### a. Literatura podstawowa:

- Wiśniewski Z., Termodynamika, Warszawa 2008
- Wiśniewski S., Termodynamika techniczna, Warszawa, 1999

### a. Literatura uzupełniająca:

- Ingarden R.S., Czajkowski G.Z., Termodynamika statystyczna, Toruń, 1979

- Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M., Feynmana wykłady z fizyki: optyka termodynamika fale T. 1.2 , Warszawa, 2009

**b. Netografia:**

- Materiały na platformie ONTE

**13.** Dostępne materiały dydaktyczne z podziałem na formy zajęć (autorskie zestawienia materiałów dydaktycznych, materiały e-learningowe, itp.)

**14.** Osoby realizujące poszczególne formy kształcenia

<b>Forma kształcenia</b>	<b>Imię i nazwisko</b>
1. Wykład	
2. Zajęcia laboratoryjne	
3. Ćwiczenia	Noińska-Macińska Marzena, mgr
4. Zajęcia projektowe	
5. Zajęcia warsztatowe	
6. Gra symulacyjna	
7. Lektorat językowy	
8. Praktyki	