

## KARTA KURSU

Nazwa	Termodynamika
Nazwa w j. ang.	Thermodynamics

Koordynator	dr Waldemar Ogłóza	Zespół dydaktyczny
		dr W.Ogłóza mgr Macin Wąs
Punktacja ECTS*	2	

### Opis kursu (cele kształcenia)

Uzyskanie wiedzy na temat termodynamiki w zakresie przydatnym dla kierunku Ochrona Środowiska

### Warunki wstępne

Wiedza	Podstawowa wiedza z fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej
Umiejętności	Umiejętności uczenia się, słuchania ze zrozumieniem, prowadzenia merytorycznej dyskusji
Kursy	Fizyka w szkole ponadpodstawowej

### Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------	-----------------------------	-------------------------------------

	W1 Student zna podstawowe pojęcia termodynamiczne takie jak: układ termodynamiczny, otoczenie, osłona, stan układu term., mikrostan, makrostan, parametry makroskopowe i mikroskopowe układu.	K_W2
	W2 Student zna pojęcie równowagi termodynamicznej, temperatury, ciepła, zna pierwszą i drugą zasadę termodynamiki, wie co to jest gaz doskonały, procesy termodynamiczne, przemiany gazowe oraz zna zagadnienia z kinetycznej teorii gazów.	K_W22
	W3 Student wie na czym polega topnienie i krzepnięcie ciał, przechłodzenie, parowanie, wrzenie, sublimacja, zna pojęcie ciepła właściwego oraz bilans cieplny.	K_W18
	W4 Student zna drugą zasadę termodynamiki, cykl Carnota, silniki termodynamiczne, procesy odwracalne i nieodwracalne.	K_W22

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U1 Student rozumie podstawowe pojęcia termodynamiczne takie jak: układ termodynamiczny, otoczenie, osłona, stan układu term., mikrostan, makrostan, parametry makroskopowe i mikroskopowe układu.	K_U16
	U2 Student rozumie pojęcie równowagi termodynamicznej, temperatury, ciepła, potrafi zastosować pierwszą i drugą zasadę termodynamiki, rozumie co to jest gaz doskonały, procesy termodynamiczne, przemiany gazowe oraz rozumie teorię kinetyczną gazów.	K_U14
	U3 Student rozumie na czym polega topnienie i krzepnięcie ciał, przechłodzenie, parowanie, wrzenie, sublimacja, pojęcie ciepła właściwego oraz potrafi przeprowadzić bilans cieplny.	K_U14
	U4 Student rozumie drugą zasadę termodynamiki, cykl Carnota, silniki termodynamiczne, procesy odwracalne i nieodwracalne.	K_U14

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------

	K1 Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.	K_K1
	K2 Student potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	K_K2
	K3 Student potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.	K_K7
	K4 Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.	K_K3

Organizacja														
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach												
		A		K		L		S		P		E		
Liczba godzin	15					15								
Forma zaliczenia	Zo													

### Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład plus ćwiczenia polegające na rozwiązywaniu i dyskusji zadanych wcześniej problemów dotyczących termodynamiki.

### Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01-04						X		X	X				
U01-04						X		X	X				
K01-04						X		X	X				

Kryteria oceny	<p><b>BARDZO DOBRY</b> Student ma dobrze utrwaloną wiedzę w zakresie W1-W4 oraz umiejętności w zakresie U1-U4 i potrafi biegłe posługiwać się tą wiedzą do dyskusji zagadnień z termodynamiki.</p> <p><b>PLUS DOBRY</b> Student ma utrwaloną wiedzę w zakresie W1-W4 oraz umiejętności U1-U4 lecz nie osiągnął odpowiedniej swobody do prowadzenia dyskusji problemów w zakresie termodynamiki</p> <p><b>DOBRY</b> Student panuje nad wiedzą w zakresie W1-W4 oraz zdobył umiejętności U1-U4 lecz brak mu swobody i pewności siebie w dyskusji problemów z termodynamiki.</p> <p><b>PLUS DOSTATECZNY</b> Student panuje nad wiedzą w zakresie W1-W4 oraz posiadał część umiejętności U1-U4.</p> <p><b>DOSTATECZNY</b> Student zapoznał się z wiedzą w zakresie W1-W4 oraz posiadał część umiejętności U1-U4 lecz zarówno wiedza jak i umiejętności nie są wystarczająco dobrze utrwalone.</p> <p><b>NIEDOSTATECZNY</b> Student nie ogarnia wiedzy w zakresie W1-W4 oraz nie posiadał umiejętności w zakresie U1-U4.</p>
----------------	---

Uwagi	
-------	--

#### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia termodynamiczne: układ termodynamiczny, otoczenie, osłona, stan układu term., mikrostan, mikrostan, parametry makroskopowe i mikroskopowe układu.</li> <li>2. Równowaga termodynamiczna, temperatura, ciepło, zerowa i pierwsza zasada termodynamiki, gaz doskonały, procesy termodynamiczne, przemiany gazowe, kinetyczna teoria gazów.</li> <li>3. Topnienie i krzepnięcie ciał, przechłodzenie, parowanie, wrzenie, sublimacja, ciepło właściwe, bilans cieplny.</li> <li>4. Druga zasada termodynamiki, cykl Carnota, silniki termodynamiczne, procesy odwracalne i nieodwracalne.</li> <li>5. Pojęcie sprawności i wydajności w procesach wytwarzania, magazynowania i przesyłania.</li> </ol>
--

#### Wykaz literatury podstawowej

D. Halliday, R. Resnick, „Fizyka”, PWN
--

#### Wykaz literatury uzupełniającej

<p>S. Szczeniowski, “Fizyka doświadczalna cz. II-ciepło i fizyka drobinowa”, PWN  A.N. Matwiejew, Fizyka cząsteczkowa, PWN 1989  J.Szargut, Termodynamika, PWN 2019  M.Popowicz, Sz.Malinowski, A.Kardeś, „Nauka o klimacie”, Wyd. Sonia Draga</p>
--

--

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Ogółem bilans czasu pracy		60
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2