



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Magazyny energii, PG_00055910						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnookadernicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			1.0		
Profil kształcenia	ogólnookadernicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Ogrzewnictwa -> Wentylacji -> Klimatyzacji i Chłodnictwa						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Rafał Andrzejczyk					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	15	1.0		9.0		25
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu magazynowania energii w zakresie magazynów jednofazowych i zmiennofazowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_W11] ma wiedzę z zakresu poznanych technologii oraz aspektów pozatechnicznych do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu systemów i urządzeń energetycznych.		Student posiada wiedzę z zakresu technologii magazynowania energii z wykorzystaniem materiałów zmiennofazowych i nie ulegających zmianie fazy. Potrafi wykonywać proste obliczenia pozwalające na określenie podstawowych parametrów technicznych magazynów energii cieplnej.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	
	[K6_U06] potrafi wykorzystać podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji urządzeń energetycznych z zakresu siłowni cieplnych, systemów ciepłno-energetycznych i grzewczych, silników spalinowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych do oceny stanu technicznego układu.		Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu eksploatacji urządzeń energetycznych skojarzonych z magazynami energii do oceny stanu technicznego takich układów.			[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania	
	[K6_W10] zna podstawowe instalacje z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz ich wpływ na środowisko		Student ma wiedzę z zakresu wykorzystania źródeł odnawialnej w systemach magazynowania energii termalnej. W szczególności w zakresie wykorzystania instalacji solarnych, fotowoltaicznych, turbin wiatrowych oraz biomasy.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	Wykład: 1. Podstawy wykorzystania magazynów energii cieplnej w technice. 2. Podział substancji wykorzystywanych do magazynowania energii. 3. Wykorzystanie ciepła jawnego do magazynowania energii. 4. Wykorzystanie ciepła utajonego do magazynowania energii. 5. Wymiana ciepła podczas procesu topnienia. 6. Wymiana ciepła podczas procesu krzepnięcia. 7. Efektywność energetyczna systemów magazynowania energii						

Wymagania wstępne i dodatkowe	Matematyka, fizyka, mechanika płynów, Termodynamika, Wymiana ciepła, Modelowanie przepływów dwufazowych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład	56.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Roman Domański, Magazynowanie energii cieplnej, Państw. Wydaw. Naukowe (1990) 2. Zygmunt Lipnicki, Dynamic of Liquid Solidification: Thermal Resistance of Contact Layer 3. Amy S. Fleischer, Thermal Energy Storage Using Phase Change Materials, Fundamentals and Applications, Springer 2015 4. Wolf-Dieter Steinmann, Thermal Energy Storage for Medium and High Temperatures, Concepts and Applications, Springer 2022	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Harald Mehling , Heat and cold storage with PCM, Springer 2008 2. Amir Faghri and Yuwen Zhang , Fundamentals of Multiphase Heat Transfer and Flow, Springer 2019	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Określ sens fizyczny liczby Fouriera 2. Określ kryteria doboru materiałów do magazynowania energii 2. Omów fizykę zjawiska topnienia dla wybranego typu substancji zmiennofazowej. 4. Omów fizykę zjawiska krzepnięcia dla wybranego typu substancji zmiennofazowej		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		