



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Materiały dla magazynowania i oszczędzania energii , PG_00063621						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	15.0	45
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	45		5.0		50.0	100
Cel przedmiotu	Poznanie metod, technologii i materiałów dla magazynowania energii						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_K01] rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. ma świadomość własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadań		rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ma świadomość własnych ograniczeń i umie szukać sposobów na ich pokonanie		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_U04] potrafi dokonać szczegółowej analizy uzyskanych wyników, oraz dokonać ich opracowania w postaci raportu technicznego lub prezentacji, również w języku angielskim		potrafi przeanalizować wyniki doświadczalne, oraz je opracować w postaci raportu, również w języku angielskim		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W03] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu nauki o materiałach		ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, którą potrafi zastosować do rozwiązywania zagadnień dotyczących magazynowania energii		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K7_W07] ma wiedzę o tendencjach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii materiałowej i pokrewnych dyscyplin naukowych		ma wiedzę o tendencjach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie materiałów i technologii w magazynowaniu energii.		[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji			

Wykład:

- Wprowadzenie:
 - 1) Potrzeba magazynowania energii;
 - 2) Potrzeba oszczędzania energii i wykorzystania energii niepotrzebnie traconej;
 - 3) Postacie energii i konwersja energii;
- Magazynowanie i wykorzystanie energii mechanicznej:
 - 1) Energia kinetyczna ruchu obrotowego - koło zamachowe: materiały i technologie, przykłady;
 - 2) Energia potencjalna zbiorniki wodne;
 - 3) Materiały z pamięcią kształtu;
 - 4) Materiały piezoelektryczne i ich wykorzystanie do wytwarzania energii elektrycznej;
- Magazynowanie i wykorzystanie energii termicznej:
 - 1) Ogrzewanie i chłodzenie; przemiany fazowe; procesy chemiczne;
 - 2) Materiały termoelektryczne;
 - 3) Materiały termomagnetyczne;
 - 4) Kolektory słoneczne;
 - 5) Materiały służące oszczędzaniu energii termicznej;
- Magazynowanie energii elektrycznej i magnetycznej:
 - 1) Bateria, ogniwa, kondensatory;
 - 2) Superelektromagnesy;
- Magazynowanie wodoru jako nośnika energii:
 - 1) Metody wytwarzania wodoru;
 - 2) Metody magazynowania wodoru;
 - 3) Materiały do magazynowania wodoru;
- Oszczędzanie energii i materiałów.
- Podsumowanie

Seminarium: Studenci samodzielnie będą formułować tematy wystąpień seminaryjnych. Tematy będą dotyczyć najnowszych osiągnięć, odkryć, rozwiązań technicznych, urządzeń itd. związanych z magazynowaniem i oszczędzaniem energii. Prowadzona będzie dyskusja pomiędzy studentami na temat zagadnień związanych z magazynowaniem i oszczędzaniem energii, prognozami na przyszłość oraz problemami związanymi z recyklingiem nowoczesnych materiałów wykorzystywanych do magazynowania energii oraz z pojęciem materiałów krytycznych.

Laboratorium:

Studenci wykonują eksperymenty związane z magazynowaniem i konwersją energii: ogniwo paliwowe PEM,

	ogniwo fotowoltaiczne, ogniwo fotoelektrochemiczne, charakterystyka ogniwa termoelektrycznego, materiały z pamięcią kształtu, koło zamachowe.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagana podstawowa wiedza na temat konwersji energii.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	zaliczenie: pytania otwarte	52.0%	60.0%
	obecność i sprawozdanie z laboratorium	52.0%	20.0%
	prezentacja i obecność na seminariach	52.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	np. Akumulatory, baterie, ogniwa Autor: Andrzej Czerwiński Literatura naukowa	
	Uzupełniająca lista lektur	literatura naukowa	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wymień grupy materiałów służących do magazynowania wodoru. Daj przykład przedstawicieli tych grup i opisz jeden przykład. 2. Energia termiczna/mechaniczna jest obecna prawie wszędzie. Podaj sposoby jak można ją zmagazynować lub wykorzystać jako dodatkowe źródło energii. Opisz jeden z podanych przez siebie sposobów. 3. Wymień sposoby omawiane na MFII, które (a) wykorzystuje się do magazynowania energii w formie energii mechanicznej; (b) wykorzystuje się energię mechaniczną do wytworzenia energii elektrycznej. Opisz nieco dokładniej po jednym przykładzie z grup (a) i (b). 4. W różnych technologiach, np. (a) elektronice, (b) budownictwie, (c) magazynowaniu energii, (d) transporcie, wykorzystuje się materiały o szczególnych właściwościach termicznych (np. duża lub mała przewodność termiczna, duże lub małe ciepło utajone przemiany, duże lub małe ciepło właściwe itp.) . Daj przykłady dla a-d 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.