

2 wp. 
prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

Nazwa przedmiotu: **Materiały dla odnawialnych źródeł energii 2**
Nazwa w jęz. angielskim: **Materials for renewable energy sources 2**

Kod przedmiotu: WTCCNCSM-MdOŻE2

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Obowiązuje od naboru: październik 2016

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Ogólna charakterystyka stanu środowiska. Konwencjonalne i alternatywne źródła energii. Podstawy termodynamiki i metody przetwarzania energii na pracę. Różne formy magazynowania energii. Uzyskiwanie energii z promieniowania słonecznego. Zasada działania ogniw fotowoltaicznych. Trendy w rozwoju ogniw fotowoltaicznych. Zasada działania pompy ciepła. Energia wiatru i jej wykorzystanie. Energia wody. Niskotemperaturowa energia termiczna mórz i oceanów. Wodór jako paliwo przyszłości. Przechowywanie wodoru. Przetwarzanie biomasy na potrzeby energetyczne. Oszczędzanie energii. Energooszczędne technologie.

Opis:

1. Charakterystyka obecnego stanu środowiska.
2. Podstawy termodynamiki i metody przetwarzania energii na pracę.
3. Pompy ciepła.
4. Trendy w rozwoju ogniw fotowoltaicznych.
5. Fotowoltaika trzeciej generacji.
6. Energia wiatru i jej wykorzystanie.
7. Energia wody.
8. Energia termiczna mórz i oceanów.
9. Wodór jako paliwo przyszłości.
10. Biomasa.
11. Systemy wspomagające wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych.
12. Oszczędzanie energii.

Tematyka zajęć laboratoryjnych:

1. Szkolenie z zasad bhp (2 godz.).
2. Pomiar charakterystyk jasnych i ciemnych krzemowych ogniw i modułów fotowoltaicznych (4 godz.).
3. Wyznaczenie parametrów ogniw i modułów fotowoltaicznych (2 godz.).

Literatura:

1. E. Klugmann-Radziemska, *Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe*, Wyd. Politechniki Gdańskiej, 2011
2. W.M. Lewandowski, *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, WNT, Warszawa, 2008
3. G. Jastrzębska, *Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne*, WNT, Warszawa, 2007
4. M. Ligus, *Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii*, CeDeWu, Warszawa, 2012

Efekty kształcenia:

- W1 Rozumie zjawiska i procesy fizyczne zachodzące w przyrodzie, w szczególności w zakresie mechaniki, elektromagnetyzmu, szczególnej teorii względności, elementów mechaniki kwantowej, podstaw fizyki ciała stałego, elementów fizyki jądrowej.
K_W03
- W2 Poznał współczesne poglądy na chemiczną budowę i właściwości materii. Zna i rozumie opis reakcji chemicznych i podstawowych przemian fizykochemicznych w gazach, cieczach (roztworach), ciałach stałych i na granicy faz. Ma wiedzę w zakresie podstawowych metod badawczych i pomiarowych w odniesieniu do przemian fizyko-chemicznych.
K_W04
- W3 Ma rozszerzoną wiedzę na temat technik syntezy organicznej i nieorganicznej, metod wydzielania i oczyszczania związków chemicznych oraz ich identyfikacji z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych. Zna podstawy teoretyczne, podstawowe pojęcia i prawa dotyczące fizyki ciała stałego. Ma wiedzę ogólną w zakresie związku zjawisk fizycznych występujących w ciałach stałych, amorficznych i krystalicznych, mono- i polikrystalicznych, izotropowych i anizotropowych, z właściwościami tych materiałów.
Poznał anizotropowe właściwości kryształów i ich związki z symetrią, a także związki zjawisk fizycznych występujących w kryształach z anizotropowymi właściwościami kryształów. Zapoznał się z możliwościami wyboru kryształów do celów aplikacyjnych. Zna mechanizmy przemian fazowych w materiałach oraz relacje pomiędzy parametrami podstawowych procesów technologicznych i strukturą materiałów oraz pomiędzy strukturą i ich właściwościami.
KW_13

- W4 Zna podstawy wykorzystania materiałów funkcjonalnych: półprzewodnikowych, o określonych właściwościach magnetycznych, do budowy laserów i elementów techniki światłowodowej, materiałów „inteligentnych”, materiałów do odnawialnych źródeł energii, materiałów ciekłokrystalicznych (np. materiałów z pamięcią kształtu, foto-, termo- chromowych, magnetostrykcyjnych, elektro-, foto-, radioluminescencyjnych, magnetoreologicznych itp.). Jest zapoznany z tendencjami i kierunkami rozwoju takich materiałów.
K_W14
- U1 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie bazując na wiedzy ogólnoinżynierskiej i w szczególności wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej.
K_U03
- U2 Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie.
K_U06
- U3 Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.
K_U07
- K1 Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera w zakresie inżynierii materiałowej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje w praktyce inżynierskiej.
K_K02
- K2 Potrafi inspirować i organizować pracę w grupie. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
K_K03.
- K3 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie inżynierii materiałowej. Podejmuje starania, aby przekazać dostępne informacje o postępie technicznym i możliwościach transferu najnowszych osiągnięć naukowych w zakresie technologii materiałowych do gospodarki w sposób powszechnie zrozumiały.
K_K07

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemno-ustnym.

Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.

Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych oraz wygłoszenia referatu i odpowiedzi ustnej.

Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, U2, K1 i K3 weryfikowane jest podczas sprawdzianu końcowego, natomiast efekty W4, U1, U3 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

- ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy.

Ocenę **dobrą** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.

Na końcową ocenę składają się oceny uzyskane na sprawdzianie końcowym, ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Praktyki zawodowe:

brak

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy

Przedmioty wprowadzające

- **Fizyka ogólna:** znajomość rodzajów energii oraz zasad zachowania energii, znajomość podstaw termodynamiki, znajomość podstawowych przemian termodynamicznych, znajomość podstaw fizyki ciała stałego.
- **Podstawy fizyki ciała stałego:** znajomość podstawowych materiałów półprzewodnikowych, znajomość struktury pasmowej

półprzewodników, znajomość efektu fotoelektrycznego, znajomość zasady działania złącza p-n, znajomość rodzajów złącz metal-półprzewodnik.

Programy

semestr studiów: II

kierunek: inżynieria materiałowa

specjalność: nowe materiały i technologie

Forma zajęć liczba godzin/rygor

semestr	x- egzamin, + zaliczenie, # projekt						ECTS
	razem	wykłady	ćwiczenia	laboratoria	projekt	seminarium	
II	30	22 / +		8 / +			3

Autor

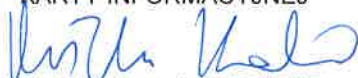
dr inż. Małgorzata KOPYTKO

Bilans ECTS

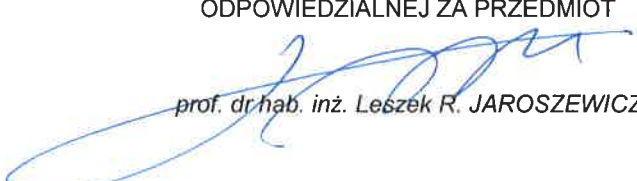
Lp.	Aktywność	Obciążenie w godz.	
1	Udział w wykładach	22	
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	24	
3	Udział w ćwiczeniach		
4	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń		
5	Udział w laboratoriach	8	
6	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10	
7	Udział w seminariach		
8	Samodzielne przygotowanie się do seminariów		
9	Realizacja projektu		
10	Udział w konsultacjach	6	
11	Przygotowanie do egzaminu		
12	Udział w egzaminie		
		Godz.	ECTS
Sumaryczne obciążenie pracą studenta		70	3
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7+9+10+12		30	1
Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6+9		16	0,5
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1+2+3+4+7+8		44	1,5

AUTOR

KARTY INFORMACYJNEJ


dr inż. Małgorzata KOPYTKO

KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ
ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT


prof. dr hab. inż. Leszek R. JAROSZEWICZ