



Nazwa modułu zajęć: Elektroceramika

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: CIMT-2-237-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa Specjalność: —

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 2

Strona www: <http://home.agh.edu.pl/~radecka/>

Prowadzący moduł: prof. dr hab. inż. Radecka Marta (radecka@agh.edu.pl)

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie fizyki i chemii ciała stałego, niezbędną do zrozumienia zjawisk występujących przy badaniu właściwości materiałów o różnym typie przewodnictwa	IMT2A_W01	Egzamin, Kolokwium, Udział w dyskusji
M_W002	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod badań właściwości materiałów w szczególności przewodnictwa elektrycznego.	IMT2A_W04	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
M_W003	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat procesów transportu masy w materiałach ceramicznych w tym w kompozytach.	IMT2A_W03	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi opracować i przedstawić ustnie rezultaty badań, w języku polskim lub w języku angielskim, stosując techniki wizualizacji komputerowej.	IMT2A_U05	Kolokwium, Prezentacja
M_U002	Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary właściwości elektrycznych materiałów ceramicznych oraz interpretować uzyskane wyniki	IMT2A_U04	Aktywność na zajęciach, Prezentacja

Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Rozumie znaczenie wpływu inżynierii materiałowej na rozwój nowoczesnych technologii.	IMT2A_K03	Egzamin, Kolokwium
M_K002	Rozumie potrzebę dokształcania się oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i społecznych	IMT2A_K01	Kolokwium, Udział w dyskusji

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	20	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie fizyki i chemii ciała stałego, niezbędną do zrozumienia zjawisk występujących przy badaniu właściwości materiałów o różnym typie przewodnictwa	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod badań właściwości materiałów w szczególności przewodnictwa elektrycznego.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat procesów transportu masy w materiałach ceramicznych w tym w kompozytach.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												

M_U001	Potrafi opracować i przedstawić ustnie rezultaty badań, w języku polskim lub w języku angielskim, stosując techniki wizualizacji komputerowej.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary właściwości elektrycznych materiałów ceramicznych oraz interpretować uzyskane wyniki	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Rozumie znaczenie wpływu inżynierii materiałowej na rozwój nowoczesnych technologii.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Rozumie potrzebę doksztalcenia się oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i społecznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	5 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	57 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Celem przedmiotu jest umiejętność wykorzystania wiedzy o czynnikach determinujących właściwości fizykochemiczne ciał stałych do projektowania materiałów. Przedmiot zapoznaje z podstawami nauki o materiałach dielektrycznych, piezoelektrycznych, półprzewodnikowych, przewodników jonowych oraz nadprzewodników. Szczególny nacisk jest położony na określeniu wzajemnych korelacji pomiędzy właściwościami elektronowymi tych materiałów a ich parametrami użytkowymi.

I. Przewodniki elektronowe;

1. Nadprzewodniki,

2. Półprzewodniki,

3. Dielektryki II. Przewodniki jonowe;

Zajęcia seminaryjne

Tematyka zajęć seminaryjnych powiązana jest z tematyką wykładów i dotyczy zastosowania materiałów ceramicznych omawianych w ramach wykładów:

1. Dielektryki i Multiferroiki
2. Ogniwa paliwowe typu SOFC

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Nie określono

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Sposób obliczania oceny końcowej

0.4 oceny z seminarium + 0.6 oceny z egzaminu

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Nie określono

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Podstawy fizykochemii ciała stałego

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Literatura podstawowa

Podręczniki : Chemia Ciała Stałego, Fizyka Ciała Stałego, Elektrochemia, Nauka o materiałach
Dawid W. Richerson " Modern Ceramic Engineering"
A. J. Moulson "Electroceramics"

Literatura uzupełniająca specjalistyczne artykuły naukowe

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

M.Radecka, M.Rękas: "The Effect of Cation on the Semiconducting and Dielectric of Barium Metatitanate", *Reactivity of Solids*, 7 (1989) 43.

P.Pasierb, S. Komornicki, **M.Radecka**: " Structural and optical properties of Sr_{1-x}BaxTiO₃ thin films prepared by rf sputtering", *Thin Solid Films*, Vol. 324 No.1-2 (1998) 134-40

M.Radecka, P.Pasierb, K.Zakrzewska, M.Rękas: "Transport properties of (Sn,Ti)O₂ polycrystalline ceramics and thin films" *Solid State Ionics* 119 (1999) 43-48

S.Komornicki, • M.Radecka • M.Rękas: "Frequency-dependent electrical properties in the system SnO₂-TiO₂", *Journal of Materials Science-Materials in Electronics*, vol.12, no.1, (2001), 11-16

M.Radecka, M.Rekas, K.Zakrzewska "Titanium dioxide In photoelectrolysis of water", *Trends in Inorganic Chemistry, Review*, 9 (2006) 81-125

K.Haberko, M.Jasiński, P.Pasierb, **M.Radecka**, M.Rękas, "Structural and electrical properties of Ni-YSZ cermet materials" *Journal of Power Sources* 195 (2010) 5527-5533

Informacje dodatkowe

Obecność na zajęciach obowiązkowa