



Nazwa modułu zajęć: Technologia cienkowarstwowa

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: CCER-1-056-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Ceramika Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: <https://agh.edu.pl/~marszale>

Prowadzący moduł: dr hab. inż. Marszałek Konstanty (marszale@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Zapoznanie się z technologiami cienkowarstwowymi i metodami komputerowymi do symulacji charakterystyk układów cienkowarstwowych

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 wiedzę w zakresie technologii 2D tzn technologii cienkowarstwowych | CER1A_W01 | Wykonanie projektu |
| M_W002 | Ma wiedzę zw zakresie różnych technik wytwarzania systemów cienkowarstwowych dla różnych zastosowań przemysłowych | CER1A_W01 | Wykonanie projektu |
| Umiejętności: potrafi | | | |
| M_U001 | Potrafi przeprowadzić analizę syntezy związków w układach cienkowarstwowych | CER1A_U01 | Projekt |
| M_U002 | Potrafi zaprojektować układ technologiczny dla wytwarzania układów cienkowarstwowych oraz dokonać symulacji charakterystyk wytworzonego układu cienkowarstwowego | CER1A_U01 | Projekt |

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

| Suma | Forma zajęć dydaktycznych | | | | | | | | | | |
|------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|----------|
| | Wykład | Ćwiczenia audytorijne | Ćwiczenia laboratoryjne | Ćwiczenia projektowe | Konwersatorium | Zajęcia seminaryjne | Zajęcia praktyczne | Zajęcia terenowe | Zajęcia warsztatowe | Prace kontrolne i przejściowe | Lektorat |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 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 audytorijne | 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 wiedzę w zakresie technologii 2D tzn technologii cienkowarstwowych | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - |
| M_W002 | Ma wiedzę zw zakresie różnych technik wytwarzania systemów cienkowarstwowych dla różnych zastosowań przemysłowych | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - |
| Umiejętności: potrafi | | | | | | | | | | | | |
| M_U001 | Potrafi przeprowadzić analizę syntezy związków w układach cienkowarstwowych | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - |
| M_U002 | Potrafi zaprojektować układ technologiczny dla wytwarzania układów cienkowarstwowych oraz dokonać symulacji charakterystyk wytworzonego układu cienkowarstwowego | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - |

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta | Obciążenie studenta |
|---|---------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka | 30 godz |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć | 25 godz |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 55 godz |
| Punkty ECTS za moduł | 2 ECTS |

Pozostałe informacje

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

Zajęcia seminaryjne

Technologie cienkowarstwowe

Opanowanie terminologii stosowanej w technologii cienkowarstwowej
zapoznanie się z czterema najczęściej stosowanymi technikami depozycji
Zapoznanie się z użytkowaniem pakietów komputerowych do symulacji właściwości systemów cienkowarstwowych

Metody i techniki kształcenia:

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:

zaliczenie indywidualnego projektu

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

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

20% aktywność na zajęciach

80% projekt

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

Praca w równoległej grupie

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Ukończone kursy fizyki i chemii i matematyki

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- 1.K.Marszałek wykłady z technologii cienkowarstwowych
- 2.K.Marszałek Large area deposition sputtering coaters, Monographs of ITR, (2014), 44-54.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. K. Marszałek, R.Mania, Badania właściwości nanokompozytowych warstw (Ti,Si)N nanoszonych na tkaninach, Monografie WAT, (2018), 57-80
- 2.J. Morgiel, K. Marszałek, M. Pomorska, Ł. Maj, R.Mania, J. Kanak, P. Rutkowski, In situ TEM observation

of reaction of Ti/Al multilayers, Archives of Civil and Mechanical Engineering,1, (2017), s. 188-198.

3. Z. Świątek, A. Gradyś, Ł. Maj, J. Morgiel, K.W. Marszałek, R. Mania, M. Szlezynger, XRD and TEM in situ heating of large period Ni/Al multilayer coatings, Acta Physica Polonica. A ; vol. 130 no. 4, (2016), s. 880-883

4.K. Marszałek, A. Małek, P. Winkowski, The GdF3/MgF2 bilayer as an antireflective narrow-band ultraviolet filter, Optica Applicata, vol. 46 no. 2, (2016) s. 187-197.

5. K. Marszalek, N. Wolska, J. Jaglarz, Angle Resolved Scattering Combined with Optical Profilometry as Tools in Thin Films and Surface Survey, Acta Physica Polonica A, 128 (1), (2015), 81-86

Informacje dodatkowe

Brak