



Nazwa modułu zajęć:	Technologie inżynierii powierzchni				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	NIMN-1-503-s	Punkty ECTS:	3
Wydział:	Metali Nieżelaznych				
Kierunek:	Inżynieria Metali Nieżelaznych	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	5
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Książek Marzanna (mksiazek@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Podstawy ogólne, tj. pojęcie inżynierii powierzchni i historia jej rozwoju, warstwy powierzchniowe, z uwzględnieniem budowy i rodzajów warstw wierzchnich i powłok oraz ich właściwości potencjalnych i eksploatacyjnych. Omówione zostaną podstawowe rodzaje stosowanych w praktyce przemysłowej obróbek powierzchniowych, w tym kształtowanie powierzchni metodami ubytkowymi i bezubytkowymi (nagniatanie, kulowanie). Przedstawione zostaną problemy zużywania materiałów oraz metody zwiększania trwałości elementów maszyn i urządzeń.

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 warstwy wierzchniej oraz wielu rodzajów obróbek powierzchniowych stosowanych w przemyśle metali nieżelaznych.	IMN1A_W08, IMN1A_W02, IMN1A_W04, IMN1A_W06	Zaliczenie laboratorium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_W002	Ma wiedzę w zakresie doboru i projektowania warstwy wierzchniej	IMN1A_W05, IMN1A_W03, IMN1A_W07	Zaliczenie laboratorium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Aktywność na zajęciach
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Ma umiejętności doboru technologii wytwarzania powłok do konkretnych zastosowań.	IMN1A_U05, IMN1A_U03, IMN1A_U02	Zaliczenie laboratorium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_U002	Umie dobrać metody badawcze w celu określenia właściwości powłok	IMN1A_U06, IMN1A_U04	Zaliczenie laboratorium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Rozumie jaką rolę odgrywają we współczesnym świecie technologie związane z obróbką powierzchniową	IMN1A_K01	Zaliczenie laboratorium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Egzamin, Aktywność na zajęciach

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	15	0	15	0	0	0	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 wiedzę w zakresie technologii warstwy wierzchniej oraz wielu rodzajów obróbek powierzchniowych stosowanych w przemyśle metali nieżelaznych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma wiedzę w zakresie doboru i projektowania warstwy wierzchniej	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Ma umiejętności doboru technologii wytwarzania powłok do konkretnych zastosowań.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U002	Umie dobrać metody badawcze w celu określenia właściwości powłok	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Rozumie jaką rolę odgrywają we współczesnym świecie technologie związane z obróbką powierzchniową	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	45 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

1. Podstawy inżynierii powierzchni – pojęcia podstawowe i metody wytwarzania warstw powierzchniowych z ich charakterystyką.
2. Procesy niszczenia powierzchniowego (korozyjne i zużycie wskutek tarcia).
3. Kształtowanie powierzchni metodami ubytkowymi i kształtowanie powierzchni metodami bezubytkowymi (nagniatanie, kulowanie)
4. Powłoki elektrolityczne, powłoki zanurzeniowe.
5. Powłoki natryskiwane cieplnie, powłoki platerowane i powłoki napawane.
6. Metody badań powłok metalowych i warstw wierzchnich.

Ćwiczenia laboratoryjne

Forma tradycyjna z wykorzystaniem sprzętu laboratoryjnego:

- Badania metalograficzne powłok napawanych,
- Badania mikrostruktury powłok natryskiwanych cieplnie,
- Badania grubości powłok po azotowaniu,
- Wprowadzenie do metodyki badań trybologicznych.

Pokazy urządzeń do badań układów powłokowych w innych jednostkach naukowych.

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.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany

problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

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

Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny końcowej jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu. Do egzaminu dopuszczeni są studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia laboratoryjne.

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.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = 0.3 (ocena z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych) + 0.7 (ocena z egzaminu)

Premiowana obecność na wykładach

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

Nie określono

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Dla jego właściwego zrozumienia wymagane są wiadomości z fizyki, chemii, chemii fizycznej i podstaw materiałoznawstwa, jak również wysłuchanie wykładu technologie inżynierii powierzchni.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- [1] Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali, WNT, Warszawa 1995
- [2] Blicharski M. : Inżynieria powierzchni, WNT, Warszawa, 2009
- [3] Nowicki B.: Struktura geometryczna – Chropowatość i falistość powierzchni, WNT, Warszawa, 1991. 1997.
- [4] Adamczak S. : Pomiary geometryczne powierzchni, WNT, Warszawa 2008.
- [5] A. Michalski: Fizykochemiczne podstawy otrzymywania powłok z fazy gazowej. Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2000

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. M. Książek, A.Tchorz, L. Boron, Mechanical Properties and the microstructure of Al₂O₃/Al/Al₂O₃ joints with surface modification of alumina by a thin layer of Ti+Nb, Journal of Materials Engineering and Performance, vol. 23 No 5 (2014)
2. M. Książek, L. Boron, M. Radecka, M. Richert, A. Tchorz, The structure and bond strength of composite carbide coatings (WC-Co+Ni) deposited on ductile cast iron by thermal spraying, Journal of Materials Engineering and Performance, vol. 25 No 2 (2016) pp 502-509

Informacje dodatkowe

Brak