



„Uruchomienie nowego programu kształcenia dualnego na studiach II stopnia na kierunku Inżynieria Materiałowa (DUOInMat)”

POWR.03.01.00-00-DU33/18-00

Okres trwania projektu: 01-09-2018 ÷ 31-12-2021
nr projektu w Politechnice Śląskiej 11/030/FSD18/0222

Z1-PU7

WYDANIE N3

Strona: 1 z 4

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

KARTA PRZEDMIOTU

1) Nazwa przedmiotu: TECHNOLOGIE LOTNICZYCH POWŁOK CHRONNYCH	2) Kod przedmiotu: B4
3) Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2018/2019	
4) Forma kształcenia: studia stacjonarne	
5) Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia	
6) Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa	
7) Profil studiów: praktyczny	
8) Specjalność: Nowoczesne Materiały i Technologie	
9) Semestr: III	
10) Jednostka prowadząca przedmiot: RM3	
11) Prowadzący przedmiot: Dr hab. inż. Bogusław Mendala prof. PŚ	
12) Przynależność do grupy przedmiotów: moduł wybieralny – Materiały i Technologie w Lotnictwie	
13) Status przedmiotu: obowiązkowy	
14) Język prowadzenia zajęć: język polski	
15) Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Wprowadzenie do inżynierii materiałowej, Podstawy nauki o materiałach, Procesy i techniki produkcyjne, Inżynieria powierzchni. Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu budowy materiałów, podstaw nowoczesnych technologii materiałowych stosowanych w przemyśle lotniczym, obróbki metali, podstaw technologii inżynierii powierzchni.	

„Uruchomienie nowego programu kształcenia dualnego na studiach II stopnia na kierunku Inżynieria Materiałowa (DUOInMat)”

POWR.03.01.00-00-DU33/18-00

Okres trwania projektu: 01-09-2018 ÷ 31-12-2021
nr projektu w Politechnice Śląskiej 11/030/FSD18/0222

Z1-PU7

WYDANIE N3

Strona: 2 z 4

16) Cel przedmiotu:

Wprowadzenie studentów w problematykę nowoczesnych technologii wytwarzania powłok i warstw ochronnych stosowanych w przemyśle lotniczym. Zapoznanie z trendami rozwojowymi i współczesnymi metodami uszlachetniania warstwy wierzchniej elementów i konstrukcji lotniczych w celu uzyskiwania założonych właściwości. Student będzie posiadał umiejętności i wiedzę w zakresie technologii wykorzystywanych w przemyśle lotniczym w celu ochrony elementów przed oddziaływaniem wysokiej temperatury, zużyciem i korozją.

17) Efekty kształcenia:¹

Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	Zna szczegółowe zagadnienia w zakresie technologii wytwarzania materiałów inżynierskich, zaawansowane metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	K2P_W05 K2P_W06
2.	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę o cyklach życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych powiązanych z inżynierią materiałową, poszerzone zagadnienia w zakresie standardów i norm technicznych związanych z inżynierią materiałową. poszerzone pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz korzystania z zasobów informacji patentowej.	Kolokwium zaliczeniowe	Wykład	K2P_W07 K2P_W08 K2P_W11
3.	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. wykorzystać praktyczne doświadczenie w interpretacji wyników badań struktury i właściwości materiałów.	Sprawozdanie	Laboratorium	K2P_U01 K2P_U20
4.	Umie rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie, nietypowe i złożone zadania problemowe, mieć doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla inżynierii materiałowej. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Sprawozdanie	Laboratorium	K2P_U17 K2P_K01
5.	Potrafi przy planowaniu i przeprowadzaniu złożonych i nietypowych eksperymentów z zakresu inżynierii materiałowej, korzystać ze specjalistycznego oprogramowania komputerowego, w tym symulacji komputerowych, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Jest gotów do odpowiedniego określania priorytetów służących do realizacji określonego przez siebie i innych zadania.	Sprawozdanie	Laboratorium	K2P_U09 K2P_K03

18) Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
15	-	15	-	-

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

„Uruchomienie nowego programu kształcenia dualnego na studiach II stopnia na kierunku Inżynieria Materiałowa (DUOInMat)”

POWR.03.01.00-00-DU33/18-00

Okres trwania projektu: 01-09-2018 ÷ 31-12-2021
nr projektu w Politechnice Śląskiej 11/030/FSD18/0222

Z1-PU7

WYDANIE N3

Strona: 3 z 4

Treści kształcenia: (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład:

1. Kryteria podziału technologii wytwarzania powłok i warstw ochronnych na elementach silników lotniczych.
2. Przegląd nowoczesnych technologii wytwarzania powłok ochronnych i możliwości odnośnie zastosowania w przemyśle lotniczym, wymagania norm lotniczych dotyczące powłok i warstw ochronnych.
3. Technologie wytwarzania warstw żaroodpornych, metody bezkontaktowe (CVD, out of pack), metody kontaktowe – proszkowe, przykłady technologii stosowanych w firmach lotniczych.
4. Technologie wytwarzania powłok odpornych na zużycie, zużycie erozyjne i korozję.
5. Technologie fizycznego osadzania powłok (PVD, EB-PVD) wykorzystywane w lotnictwie.
6. Technologie wytwarzania powłokowych barier cieplnych, natryskiwanie cieplne (APS, LPPS).
7. Technologie wytwarzania antykorozyjnych powłok lakierniczych, powłoki zawieszinowe (slurry).
8. Galwaniczne i bezprądowe technologie osadzania powłok stosowane w przemyśle lotniczym.

Laboratorium:

1. Wytwarzanie warstw ochronnych z wykorzystaniem technologii chemicznego osadzania powłok - CVD.
2. Wytwarzania warstw dyfuzyjnych odpornych na zużycie.
3. Wytwarzanie powłok z zastosowaniem technologii PVD.
4. Wytwarzanie powłok ochronnych z wykorzystaniem technologii natryskiwania cieplnego.
5. Technologie wytwarzania powłokowych barier cieplnych TBC.
6. Wytwarzanie powłok galwanicznych i bezprądowych.
7. Wytwarzanie powłok lakierniczych i zawieszinowych. Charakterystyka wytworzonych warstw i powłok ochronnych.

19) Egzamin: tak

20) Literatura podstawowa:

1. Materiały i literatura dostępne w Laboratorium Inżynierii Powierzchni,
2. Wykłady z przedmiotu Technologie Lotniczych Powłok Ochronnych,
3. B. Mendala, Kształtowanie struktury i właściwości powłok ochronnych na stalowych łopatkach sprężarek silników lotniczych, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2013 r.
4. L. Swadźba, B. Mendala and all, Coatings for Aeroengine Applications, Articles published in 1992-2014, Elsevier,
5. L. Swadźba, Kształtowanie struktury oraz właściwości powłok ochronnych na wybranych stopach stosowanych w lotniczych silnikach turbinowych, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2007 r.,
6. T. Burakowski, T. Wierzchoń, Inżynieria Powierzchni Metali, WNT, Warszawa 1995;
7. T. Burakowski, Areologia, Powstanie i rozwój, Radom 2007
8. J. Michalski, Fizykochemiczne podstawy otrzymywania powłok z fazy gazowej OWPW 2000 r.

21) Literatura uzupełniająca:

1. Wyciągi z norm lotniczych dotyczące powłok i warstw ochronnych wytwarzanych na komponentach lotniczych.
2. Katalog rozwiązań innowacyjnych Projektu Kluczowego, Nowoczesne Technologie i Materiały stosowane w przemyśle lotniczym, wyd. IV, Rzeszów, 2017 r.

22) Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

„Uruchomienie nowego programu kształcenia dualnego na studiach II stopnia na kierunku Inżynieria Materiałowa (DUOInMat)”

POWR.03.01.00-00-DU33/18-00

Okres trwania projektu: 01-09-2018 ÷ 31-12-2021
nr projektu w Politechnice Śląskiej 11/030/FSD18/0222

Z1-PU7

WYDANIE N3

Strona: 4 z 4

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykłady	15/10
2.	Ćwiczenia	-
3.	Laboratorium	15/10
4.	Projekt	-
5.	Seminarium	-
6.	Inne:	5/0
	Konsultacje	-
	Zaliczenie Egzamin	1/4
Suma godzin:		36/24
23. Suma wszystkich godzin:		60
24. Liczba punktów ECTS:		2
25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		2
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia):		1
27. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)

¹ 1 punkt ECTS – 25-30 godzin pracy studenta