

## Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

**Nazwa zajęć:** Konstrukcje i napędy lotnicze

**Kod zajęć:** B1

**Przynależność do grupy zajęć:** grupa przedmiotów

**Rodzaj zajęć:** specjalnościowy  
obowiązkowy

**Kierunek studiów:** Inżynieria Materiałowa

**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia

**Profil studiów:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Specjalność (specjalizacja):** Nowoczesne materiały i technologie (Materiały i technologie w lotnictwie)

**Rok studiów:** I

**Semestr studiów:** I

**Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:**

wykłady – 15

seminarium – 15

**Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia:** język polski

**Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów):** 2

\* – pozostawić właściwe

### 1. Założenia przedmiotu:

Wprowadzenie studentów w problematykę: konstrukcji lotniczych, powiązanie rozwoju nowoczesnych materiałów inżynierskich z zastosowaniem ich w przemyśle lotniczym, nowoczesnych trendów w budowie statków powietrznych. Ukazanie postępu w zakresie napędów lotniczych. Scharakteryzowanie budowy napędów lotniczych stosowanych w samolotach, helikopterach i wojskowych pojazdach i statkach powietrznych.

### 2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W02	zagadnienia z zakresu inżynierii mechanicznej powiązane z inżynierią materiałową	Wykład	Egzamin pisemny
K2A_W07	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą budowy napędów lotniczych, główne tendencje rozwojowe dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa.	Wykład	Egzamin pisemny
Umiejętności: potrafi			
K2A_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę powiązaną z inżynierią materiałową – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji.	Seminarium	Prezentacja multimedialna
K1A_U08	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	Seminarium	Prezentacja multimedialna

### 3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Wiedza na temat nowoczesnych materiałów i konstrukcji lotniczych, napędów lotniczych, teoretycznych i praktycznych zagadnień związanych z budową statków powietrznych, trendach rozwojowych dotyczących nowoczesnych samolotów cywilnych i wojskowych.

#### 4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	30/1
Praca własna studenta: przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych, zapoznanie z literaturą	10/0
Praca własna studenta: przygotowanie prezentacji z zajęć seminaryjnych	15/1
Inne: konsultacje i zaliczenia	5/0
<b>Suma godzin</b>	<b>60</b>
<b>Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć</b>	<b>2</b>

Objaśnienia:

\* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

\*\* – inne np. *dotatkowe godziny zajęć*

#### 5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 35 / 1 ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 30 / 1 ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 0
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 30

#### 6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail):

1. Dr hab. inż. Bogusław Mendala, prof. PŚ, boguslaw.mendala@polal.pl
2. Dr inż. Wojciech Kotlarz, wojciech.kotlarz@polsl.pl

#### 7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

##### 1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

1. Rozwój konstrukcji lotniczych – aspekty historyczne „Rozwój lotnictwa”. Postępy w lotnictwie cywilnym i wojskowym.
2. Możliwości i zastosowanie lotniczych silników tłokowych, silniki rzędowe, silniki gwiazdowe, silniki gaźnikowe.
3. Budowa i możliwości lotniczych silników turbinowych, silniki jedno i dwuprzepływowe.
4. Konstrukcja silniki odrzutowe, z dopalaczem, silniki odrzutowe strumieniowe, odrzutowe pulsacyjne, silniki wentylatorowe.
5. Napędy helikopterów i samolotów, silniki turbowałowe i turbośmigłowe, konstrukcja silników turbowałowych.
6. Klasyfikacja napędów lotniczych, zespoły napędowe, rola sprzężarek – silniki turbodoładowane.
7. Kierunki rozwojowe konstrukcji i napędów lotniczych, obniżenie wykrywalności statków powietrznych – technologie stealth.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

*prezentacja multimedialna, dyskusja, wykłady udostępnione na platformie zdalnej edukacji*

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

*uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium, dwa terminy poprawkowe,*

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

*prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu / obecność na zajęć wykładowych nieobowiązkowa;*

##### 2) Seminarium:

- szczegółowe treści programowe:

Charakterystyka materiałów stosowanych w budowie nowoczesnych statków powietrznych. Rozwój konstrukcji lotniczych w aspekcie nowoczesnych materiałów i technologii stosowanych w przemyśle lotniczym. Nowoczesne zespoły napędowe. Trendy rozwojowe i postępy w konstruowaniu statków powietrznych i napędach lotniczych. Napędy dla małych i sportowych statków powietrznych. Śmigłowcowe zespoły napędowe. Konstrukcja i przyszłość nowoczesnych napędów stosowanych w cywilnych samolotach pasażerskich. Kierunki rozwojowe konstrukcji i napędów statków powietrznych i pojazdów wojskowych.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:  
*dyskusja, samodzielne wykonywanie prezentacji multimedialnej przez studentów*
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
  - *uzyskanie pozytywnej oceny z prezentacji seminaryjnej, przedstawionej na zajęciach lub przesłanej drogą elektroniczną*
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,  
*prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu / obecność na min. 80% realizowanych zajęć seminaryjnych;*

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

*Ocena końcowa jest średnią ważoną z realizowanych form zajęć;*

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach – *odrabianie nieobecności na zajęciach seminaryjnych – terminy ustalone indywidualnie z prowadzącym zajęcia,*
- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej – *ustalane indywidualnie ze studentem na podstawie karty przedmiotu, zrealizowanych treści kształcenia,*

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

*Podstawy nauki o materiałach, Procesy i techniki produkcyjne, Inżynieria powierzchni.*

Student powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu: konstrukcyjnych materiałów stosowanych w lotnictwie, ich właściwości i możliwościach aplikacyjnych, podstaw z zakresu stosowanych napędów lotniczych, rozwoju konstrukcji lotniczych.

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. Materiały i literatura dostępne w Laboratorium Inżynierii Powierzchni i Technologii Lotniczych,
2. Wykłady z przedmiotu Konstrukcje i napędy lotnicze,
3. S. Szczeciński, Zagadnienia napędów lotniczych, Prace Instytutu Lotnictwa, 213/2011,
4. P. Dzierżanowski, Silniki tłokowe, z serii Napędy lotnicze, WKŁ, Warszawa, 1981 r.,
5. W. Cheda, M. Małski, Techniczny poradnik lotniczy, Silniki, WKŁ, Warszawa, 1984 r.,
6. A. Rowiński, Kadłuby i zespoły nośne silników turbinowych, Prace Instytutu Lotnictwa, 213/2011, str. 37-46,
7. R. Jakubowski, Silniki lotnicze – Historia i przegląd konstrukcji silników lotniczych,
8. Materiały dostępne w Internecie.

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

dr hab. inż. Bogusław Mendala, prof. PŚ

- B. Mendala, Kształtowanie struktury i właściwości powłok ochronnych na stalowych łopatkach sprężarek silników lotniczych, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2013 r.
- Wykształcenie techniczne, kierunkowe związane z treściami przedmiotu, wieloletnie doświadczenie dydaktyczne,
- Liczne publikacje krajowe i zagraniczne związane z materiałami i powłokami ochronnymi dla Lotnictwa.

dr inż. Wojciech Kotlarz

- Wykształcenie techniczne, kierunkowe związane z treściami przedmiotu, wieloletnie doświadczenie dydaktyczne,
- Liczne publikacje krajowe i zagraniczne związane z treściami przedmiotu.
- Absolwent WAT, specjalność budowa i eksploatacja samolotów i śmigłowców.

13. Inne informacje: -