**Nazwa przedmiotu:**

Technologia silników lotniczych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Józef Zawora

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

NS563

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

- obecność na wykładach 30 h
- konsultacje 5 h
- zapoznanie się ze wskazana literaturą 20 h
- przygotowanie się do zaliczenia 20 h
razem 75 h

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1.4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

 Podstawowa wiedza o materiałach konstrukcyjnych, ich właściwościach, podatności na podstawowe sposoby obróbki oraz odmianach obróbki cieplej i cieplno chemicznej. Podstawowe wiadomości z zakresu charakteru obciążeń wytrzymałościowych i termicznych.. Techniki wytwarzania w zakresie znajomości podstawowych metod i sposobów obróbki, rodzajów obrabiarek i narzędzi oraz ich wpływu na własności użytkowe przedmiotu. Zapis konstrukcji i zasady projektowania części maszyn.. Systemy CAD/CAM/CAE.

**Limit liczby studentów:**

120

**Cel przedmiotu:**

Ogólna wiedza na temat metod i środków (maszyn, narzędzi i urządzeń) stosowanych do wytwarzania części silników lotniczych w powiązaniu z ich oddziaływaniem na właściwości użytkowe i niezawodność działania. Umiejętność planowanie ciągów operacji technologicznych z uwzględnieniem ich struktur oraz oddziaływania na własności części silników lotniczych

**Treści kształcenia:**

Uzupełnienie wiadomości z zakresu oznaczania materiałów, struktury geometrycznej części - GPS (z ang. Geometrical Part Surface) wg norm PN-EN i PN EN-ISO. Nowe odmiany obróbki oraz rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe w zakresie obrabiarek, narzędzi, metod wytwarzania ze wspomaganiem systemów CAD/CAM/CAE. Charakterystyka wytwarzania silników lotniczych; charakterystyka warunków pracy głównych części silników lotniczych (tłokowych i turbinowych) i wynikające z tego wymagania odnośnie: doboru materiałów, dokładności geometrycznej, struktury geometrycznej powierzchni (SGP), struktury metalograficznej i właściwości użytkowych części oraz zespołów. Struktura procesu technologicznego części funkcjonalnie ważnych o wysokich wymaganiach technicznych. Metody, sposoby i środki wytwarzania oraz dobór operacji technologicznych oraz operacji kontroli jakości dla głównych części silników lotniczych (wały korbowe, wałki i krzywki rozrządu, cylindry chłodzone powietrzem, tłoki, pierścienie tłokowe, zawory, gniazda i sprężyny zaworowe, korpusy, korpusy silników turboodrzutowych, komory spalania, dysze i nasadki odrzutowe, łopatki sprężarkowe i turbinowe, dyski turbin i bębny sprężarek, wały turbin i sprężarek, koła zębate przekładni szybkoobrotowych, skrzynki lotniczych przekładni zębatych). Wiadomości podstawowe z automatyzacji procesów wytwarzania i kontroli tych części. Ekonomika metod i sposobów wytwarzania w powiązaniu z kryteriami bezpieczeństwa i niezawodności działania silników lotniczych.

**Metody oceny:**

dwa kolokwia w trakcie semestru

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Łunarski Jerzy: „Technologia Silników lotniczych”, Wyd. Oficyna Politechniki Rzeszowskiej 1989;
2. Treager I. E. Aircraft Gas Turbine Engine Technology, Mc Grow Hill, 1980;
3. Feld Mieczysław. Technologia Budowy Maszyn, PWN 2000.
Dodatkowe literatura:
Józef Zawora, Podstawy Technologii Maszyn, wydanie piąte, WSiP, Warszawa 2008
Mechanik, Miesięcznik Naukowo Techniczny, Agenda Wydawnicza SIMP, Warszawa
Materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

 -

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NS563\_W1:**

Posiada podstawowe informacje dotyczące systemu oznaczeń materiałów konstrukcyjnych oraz struktury geometrycznej powierzchni wg PN-EN i PN EN-ISO

Weryfikacja:

kolkwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W14, LiK2\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt NS563\_W2:**

Zna zakresy wartości tolerancji wymiarowych oraz odchyłek kształtu i położenia stosowanych w podstawowych elementach silników lotniczych

Weryfikacja:

kolkwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W14, LiK2\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt NS563\_W3:**

Zna zasady tworzenia podstawowych struktur procesów technologicznych części silników lotniczych

Weryfikacja:

kolkwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W14, LiK2\_W19, LiK2\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt NS563\_W4:**

Posiada znajomość zasad wyboru baz obróbkowych dla poszczególnych grup konstrukcyjnych części wg podobieństwa technologicznego

Weryfikacja:

kolkwwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W14, LiK2\_W19, LiK2\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt NS563\_W5:**

Posiada znajomość podstawowych materiałów lotniczych stosowanych na wysoko obciążone części silników

Weryfikacja:

kolkwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W14, LiK2\_W19, LiK2\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt NS563\_W6:**

Zna podstawowe możliwości nowoczesnych obrabiarek konwencjonalnych i CNC stosowanych w procesach wytwarzania części silników lotniczych

Weryfikacja:

kolkwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W14, LiK2\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt NS563\_W7:**

Posiada znajomość nowych metod technologicznych zapewniających jakość produkcji oraz kierunki ich rozwoju

Weryfikacja:

kolkwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W15, LiK2\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05, T2A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NS563\_U1:**

Umie porównywać własności materiałów wg starych i nowych norm PN-EN i PN EN- ISO oraz oznaczać dodatkowe wymagania struktury geometrycznej

Weryfikacja:

kolkwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U01, LiK2\_U12, LiK2\_U13, LiK2\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U12, T2A\_U13, T2A\_U15

**Efekt NS563\_U2:**

Potrafi dobrać właściwe metody technologiczne zapewniające wymagane tolerancje wymiarów, kształtu i położenia

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U12, LiK2\_U15, LiK2\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12, T2A\_U15, T2A\_U19

**Efekt NS563\_U3:**

Potrafi zaprojektować właściwą strukturę podstawowych procesów technologicznych zasadniczych części silników lotniczych

Weryfikacja:

kolkwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U12, LiK2\_U15, LiK2\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12, T2A\_U15, T2A\_U19

**Efekt NS563\_U4:**

Umie dobrać materiały, metody obróbki i kontroli zapewniające jakość

Weryfikacja:

kolkwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U12, LiK2\_U15, LiK2\_U18, LiK2\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U19

**Efekt NS563\_U5:**

Potrafi dobrać narzędzia, warunki i parametry obróbki

Weryfikacja:

kolkwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U16, LiK2\_U17, LiK2\_U18, LiK2\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U16, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19