**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. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

- obecność na wykładach 30
- konsultacje 2
- zapoznanie się ze wskazana literaturą 20
- przygotowanie się do zaliczenia 20
razem 72

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

**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 EW1:**

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

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt EW2:**

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

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt EW3:**

Zna zasady tworzenia podstawowych struktur procesów technologicznych części silników lotniczych.

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt EW4:**

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

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt EW5:**

. Posiada znajomość podstawowych materiałów lotniczych stosowanych na wysoko obciążone części silników.

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt EW6:**

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

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt EW7:**

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

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt EU1:**

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

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt EU2:**

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

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt EU3:**

Potrafi zaprojektować właściwą strukturę podstawowych procesów technologicznych zasadniczych części silników lotniczych.

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt EU4:**

Umie dobrać materiały, metody obróbki i kontroli zapewniające jakość.

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt EU5:**

Potrafi dobrać narzędzia, warunki i parametry obróbki.

Weryfikacja:

3 kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**