

| WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa w języku polskim | Konstruowanie samolotów |
| Nazwa w języku angielskim | Constructing of airplanes |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy) | Lotnictwo i kosmonautyka |
| Specjalność (jeśli dotyczy) | Napędy i płatowce |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny/specjalnościowy |
| Kod przedmiotu | LSN110057 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|---------------------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 1 | 1 | | 1 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | 30 | | 60 | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | 1 | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | 1 | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | 0,75 | | 1,5 | |

*niepotrzebne skreślić

| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH |
|---|
|---|

| CELE PRZEDMIOTU |
|--|
| C1 – Zaprezentować wymagania stawiane samolotom |
| C2 – Przedstawić obciążenia głównych zespołów płatowca |
| C3 – Zapoznać z budową elementów konstrukcyjnych oraz głównych zespołów płatowca |
| C4 – Wyjaśnić procedurę obliczeń wytrzymałościowych płatowca |
| C5 – Przedstawić rodzaje połączeń podzespołów płatowca |
| C6 – Zapoznać z metodyką wyznaczania obciążeń płatowca |

- C7 – Przedstawić procedury obliczeń wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych i podzespołów płatowca
- C8 – Przedstawić metodykę konstruowania podzespołów płatowca

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – wymienić wymagania stawiane samolotom

PEU_W02 – objaśnić obciążenia rzeczywiste działające na samolot

PEU_W03 – opisać konstrukcję podzespołów płatowca

PEU_W04 – scharakteryzować procedury obliczeń wytrzymałościowych

PEU_W05 – dobierać rodzaj połączeń między elementami konstrukcyjnymi płatowca

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – wyznaczać obciążenia rzeczywiste działające na samolot i jego podzespoły

PEU_U02 – sprowadzać obciążenia rzeczywiste do obciążeń zastępczych

PEU_U03 – obliczać naprężenia w elementach konstrukcyjnych oraz głównych zespołach płatowca

PEU_U04 – zaprojektować dźwigar skrzydła

PEU_U05 – wyznaczyć obciążenia skrzydła samolotu

PEU_U06 – zaprojektować skrzydło samolotu

PEU_U07 – wyznaczyć obciążenia goleni podwozia samolotu

PEU_U08 – przedstawić prezentację na temat wybranego samolotu

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wymagania stawiane samolotom | 2 |
| Wy2 | Obliczenia wytrzymałościowe płatowca | 2 |
| Wy3 | Elementy konstrukcyjne płatowca | 2 |
| Wy4 | Obciążenia skrzydła | 2 |
| Wy5 | Konstrukcja skrzydła i usterzenia | 2 |
| Wy6 | Obciążenia i konstrukcja kadłuba | 2 |
| Wy7 | Obciążenia i konstrukcja podwozia | 2 |
| Wy8 | Połączenia elementów konstrukcyjnych płatowca | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|---|---------------|
| Ćw 1 | Obliczanie momentów bezwładności oraz środka masy figur płaskich | 2 |
| Ćw 2 | Obliczanie obciążeń rzeczywistych podzespołów statku powietrznego | 2 |
| Ćw 3 | Sprowadzanie obciążeń rzeczywistych do obciążeń zastępczych | 2 |
| Ćw 4 | Obliczenia wytrzymałościowe skrzydła i usterzenia samolotu | 2 |
| Ćw 5 | Obliczanie konstrukcji cienkościennych | 2 |
| Ćw 6 | Obliczanie konstrukcji wykonanych z różnych materiałów | 2 |
| Ćw 7 | Obliczanie obciążeń podwozia samolotu | 2 |
| Ćw 8 | Zaliczenie ćwiczeń | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - projekt | | Liczba godzin |
|-----------------------|-------------------------------|---------------|
| Pr1 | Projekt dźwigara | 3 |
| Pr2 | Obciążenia skrzydła samolotu | 4 |
| Pr3 | Konstrukcja skrzydła samolotu | 4 |
| Pr4 | Obciążenia podwozia samolotu | 3 |
| Pr5 | Zaliczenie kursu | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| <p>N1. Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. <p>N2. Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> – instruktaż w zakresie realizowanych zadań obliczeniowych; – dyskusja nad wynikami rozwiązanych zadań <p>N3. Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – instruktaż wykładowcy odnośnie algorytmów projektowania; – prezentacja przez studentów aktualnych osiągnięć w projekcie; – dyskusja nad rozwiązaniami zastosowanymi w projekcie; <p>N4. Konsultacje</p> <p>N5. Praca własna studentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opracowanie poszczególnych etapów projektu; – przygotowanie do prezentacji wyników projektu; – przygotowanie prezentacji na temat wybranego samolotu, – przygotowanie do ćwiczeń; – samodzielne studia; – przygotowanie do egzaminu. |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - WYKŁAD

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| P | PEU_W01÷PEU_W05 | Egzamin pisemny |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - ĆWICZENIA

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_U01 ÷ U03 | Ocena wynikając z ocen za rozwiązywanie zadań w trakcie ćwiczeń |
| F2 | PEU_U01 ÷ U03 | Ocena z kolokwium pisemnego |
| $P = (F1 + 3F2)/4$ Warunkiem zaliczenia są dwie pozytywne oceny F1 i F2 | | |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - PROJEKT

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
|--|--------------------------|---|

| | | |
|--|---------|--|
| – podsumowująca (na koniec semestru) | | |
| F1 | PEU_U04 | Ocena za Projekt nr 1. Dźwigar skrzydła samolotu |
| F2 | PEU_U05 | Ocena za Projekt nr 2. Obciążenia skrzydła |
| F3 | PEU_U06 | Ocena za Projekt nr 3. Konstrukcja skrzydła |
| F4 | PEU_U07 | Ocena za Projekt nr 4. Obciążenia podwozia |
| F5 | PEU_U08 | Ocena za prezentację konstrukcji samolotu |
| $P = (F1 + 2 F2 + 2 F3 + F4 + F5)/7$ Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych wszystkich ocen formujących | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Cichosz E. Konstrukcja i praca płatowca. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 1968</p> <p>[2] Cichosz E.: Obciążenia zewnętrzne samolotu. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 1968</p> <p>[3] Danilecki S.: Konstruowanie samolotów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004 r [2] Raymer D.P.: Aircraft Design. A conceptual approach. Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia 2006</p> <p>[4] Roskam J.: Aeroplan design. Part I ÷ VII. Lawrence, Kansas, USA 2005</p> <p>[5] Szulżenko M.N., Mostowoj A.S.: Konstrukcja samolotów. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Cymerkiwicz R.: Budowa samolotów. Wydawnictwa komunikacji i Łączności. Warszawa 1982</p> <p>[2] Blockley R.: Encyclopedia aerospace engineering. Volume 7 Vehicle design. Chichester : Wiley, 2010</p> <p>[3] Dobrzański L. i inni: Leksykon materiałoznawstwa. Verlag Dashofer, Warszawa 2007</p> |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) |
| Andrzej Gronczewski, andrzej.gronczewski@pwr.edu.pl |