



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elementy teorii wymiany ciepła i wyposażenia pokładowego

Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo i kosmonautyka

Studia w zakresie (specjalność)

Pilotaż statków powietrznych

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

0

Inne (np. online)

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Prokopowicz

email: wojtek379@wp.pl

tel. +48 606 638 410

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3; 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Robert Kłosowiak

email: robert.klosowiak@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 31

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3; 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

1 Wiedza: Podstawy zasad użytkowania urządzeń i systemów wyposażenia pokładowego. Podstawowe wiadomości z zakresu wybranych procesów przepływu ciepła w maszynach i urządzeniach cieplno-przepływowych.

2. Umiejętności: Potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów.

Umiejętność opisu i obliczania złożonych procesów przepływu ciepła. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.

3. Kompetencje społeczne: Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi pracować w grupie



Cel przedmiotu

- Znajomość przeznaczenia, budowy i zasady działania podstawowych parametrów technicznych urządzeń i systemów. Umiejętność odczytywania i interpretowania wskazań przyrządów wyposażenia pokładowego

Zapoznanie ze złożonymi procesami przepływu ciepła i równaniami zachowania energii z uwzględnieniem procesów konwekcji realizujących wymianę pędu. Poznanie metod opisu różnych procesów przepływu ciepła występujących w założone procesy konwersji energii cieplnej i mechanicznej w celu modernizacji lub przebudowy układów technologicznych w obszarach związanych z energetyką cieplną, ogrzewnictwem i chłodnictwem. Praktyczne opanowanie umiejętności opisu realizacji efektywnych procesów cieplnych w których występują procesy wymiany ciepła, pędu i masy.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu wyposażenia pokładowego, a także pokładowych i naziemnych systemów komunikacji elektronicznej
2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu termodynamiki technicznej tj. teorii przemian termodynamicznych, przepływu ciepła, maszyn cieplnych i chłodzących
3. ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy załogowych i bezzałogowych statków powietrznych, w tym wyposażenia pokładowego oraz ich głównych podzespołów

Umiejętności

1. umie posługiwać się językami: natywnym i międzynarodowym w stopniu umożliwiającym rozumienie tekstów technicznych oraz pisanie z użyciem słowników opisów technicznych maszyn w dziedzinie lotnictwa i kosmonautyki (znajomość terminologii technicznej)
2. potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i innych środowiskach korzystając z formalnego zapisu konstrukcji, rysunku technicznego, pojęć i definicji zakresu studiowanego kierunku studiów
3. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie
4. potrafi utworzyć schemat układu, dobrać elementy i wykonać podstawowe obliczenia układu elektrycznego i elektronicznego zespołów maszyn lub urządzeń lotniczych
5. potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń transportowych i magazynowych, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych



6. potrafi przeprowadzić elementarne obliczenia techniczne w zakresie mechaniki płynów, i termodynamiki, takie jak np. bilanse cieplne i masowe, straty ciśnienia w przepływach wokół technicznych obiektów latających i ich modułów, dobierać parametry wentylatorów, sprężarek i turbin dla systemów przepływowych, a także obliczać przebiegi termodynamiczne w maszynach cieplnych

Kompetencje społeczne

1. rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
2. ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
3. potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
4. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie pisemne

Zaliczenie sprawozdań

Treści programowe

- Wyposażenie pilotażowo-nawigacyjne. Wyposażenie energetyczne, elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne. Wyposażenie diagnostyczne, łącznościowe i lokalizacyjne. Wyposażenie specjalistyczne: bezpieczeństwa człowieka, bezpieczeństwa statku latającego.

Wprowadzenie do metod opisu procesów przepływu ciepła. Przewodzenie w typowych konfiguracjach geometrycznych. Analiza wymiarowa i warunki podobieństwa. Wstęp do metod numerycznych. Konwekcja ciepła - równanie różniczkowe, modele turbulencji. Konwekcja w kanałach zamkniętych. Konwekcja przy opływie powierzchni. Konwekcja w szczelinach. Promieniowanie cieplne. Wymiana ciepła przy wrzeniu i skraplaniu. Wymienniki ciepła. Podstawy dyfuzji i konwekcji masy

Metody dydaktyczne

- Wykład

ocenianie ciągłe na każdym zajęciach, premiowanie aktywności i jakości percepcji.

pisemny egzamin końcowy

- Projekt

sprawozdania i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze



Literatura

Podstawowa

Literatura podstawowa:

1. Bilski J., Polak Z., Rypulak A., „Awionika, przyrządy i systemy pokładowe”, WSOSP, Dęblin 2001
2. Gosiewski Z., Ortyl A., „Inercjalny, bezkardanowy system orientacji przestrzennej i nawigacji – zasada 3.działania”, Wyd. Instytut Lotnictwa, 1999
4. Grabiec R., „Lotnicze systemy zobrazowania informacji”, skrypt WAT, 1996
5. Kazana J, Lipski J., „Budowa i eksploatacja pokładowych przyrządów pokładowych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983
6. Brodowicz K.: Teoria wymienników ciepła i masy, PWN 1982
7. Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki, WNT 1979
8. Kostowski E.: Przepływ ciepła, Wyd. P. Śl. 1991
9. Kostowski E.: Zbiór zadań z przepływu ciepła, Wyd. P. Śl. 1988
10. Staniszewski B. Red.: Wymiana ciepła ? zadania i przykłady, PWN 1965

Uzupełniająca

1. Dokumentacja techniczna statków powietrznych Technical Order, F-16, C-130 Herkules, B737, ERJ-145, G550
2. Madejski J.: Teoria wymiany ciepła, Szczecin, WUPSz 1998
3. Bejan A.: Heat Transfer, John Wiley & Sons, Inc., New York 1993
4. Cengel Y.A.: Heat and Mass Transfer, Mc Graw Hill, New York 2006

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 120 | 5,0 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 60 | 2,0 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium, przygotowanie projektu) ¹ | 90 | 3,0 |

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności