**Nazwa przedmiotu:**

Samoloty bezzałogowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Zdobysław Goraj

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK309

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład – 30 h
Zajęcia projektowe - 15 h
Wykonanie i zaliczenie projektów (praca własna) 25 h
Przygotowanie prezentacji dla zadanego tematu 5 h
Łącznie 75 h

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

2 ECTS (wykład, zajęcia projektowe, konsultacje)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.8 ECTS (45 h)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość projektowania samolotu
Znajomość mechaniki lotu i aerodynamiki
Znajomość wytrzymałości materiałow

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Po zaliczeniu przedmiotu student nabywa wiedzę w zakresie zastosowania samolotów bezzałogowych, potrafi opracować projekt koncepcyjny systemu bezzałogowego dopasowanego do wymogów misji, umie dobrać czujniki samolotu, potrafi współdziałać w grupie projektowej, ma świadomość ważności bezpieczeństwa i istnienia zagrożeń przy projektowaniu i eksploatacji samolotów bezzałogowych

**Treści kształcenia:**

Wykład- Zastosowania: łączność, monitoring, miernictwo, badania atmosfery, akcje specjalne. Konfiguracje: mikro, mini, taktyczne bliskiego i średniego zasięgu, MALE, HALE, UCAV, zasilane bateriami słonecznymi, promy kosmiczne, wiropłaty. Technologie: aerodynamika, struktury i materiały, sterowanie, zespoły napędowe, łączność stacje naziemne. Problemy bezpieczeństwa: certyfikacja, zarządzanie ruchem powietrznym, systemy unikania przeszkód. Najważniejsze projekty: minimalizacja kosztów wytwarzania i użytkowania. Projekt konstrukcyjno – obliczeniowy statku bezzałogowego:
dobór sensorów, anten, systemu nawigacji, data link, częstotliwości, wyznaczenie głównych parametrów geometrycznych i masowych samolotu. Wyznaczenie charakterystyk aerodynamicznych. Projekt struktury wewnętrznej + analiza masowa samolotu. Wyznaczenie osiągów samolotu bezzałogowego, analiza kosztów projektu.

**Metody oceny:**

Średnia ocen z 6 projektów. Warunek konieczny: zreferowanie preferowanego tematu – najczęściej artykuł z czasopisma naukowego na temat UAS
Praca własna: sześć projektów, zreferowanie preferowanego tematu

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Janes: UAV, Materiały konferencji specjalistycznych, dostarczonych przez wykładowcę do biblioteki wydziału; materiały konferencyjne i publikacje w języku angielskim dostarczone przez wykładowcę, internet. Książki: Reg Austin: Unmanned Aircraft Systems, Wiley 2010; Ed.Rogelio Lozano: Unmanned Aerial Vehicles, Wiley 2010.

**Witryna www przedmiotu:**

http://meil.pw.edu.pl/zsis/ZSiS/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/UAV-s

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NK309\_W1:**

 1. zna najważniejsze zastosowania samolotów bezzałogowych

Weryfikacja:

W trakcie projektowania dobiera czujniki samolotu do wykonania założonej misji i musi zaliczyć projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W15, LiK2\_W17

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

**Efekt NK309\_W2:**

 2. wie, jak zorganizować projektowanie samolotu bezzałogowego

Weryfikacja:

Poprzez wykonanie 6 projektów szczegółowych i ich zaliczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_W13, LiK2\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NK309\_U1:**

 umie dobrać najważniejsze czujniki dla samolotu bezzałogowego

Weryfikacja:

Poprzez zaliczenie projektu no 1

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U01, LiK2\_U02, LiK2\_U03, LiK2\_U04, LiK2\_U06, LiK2\_U10, LiK2\_U12, LiK2\_U14, LiK2\_U15, LiK2\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U03, T1A\_U04, T2A\_U06, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U14, T2A\_U15, T2A\_U16

**Efekt NK309\_U2:**

 potrafi scharakteryzować najważniejsze etapy projektowania i wyróżnić krytyczne technologie ważne dla lotnictwa bezzałogowego

Weryfikacja:

Poprzez zaliczenie projetów 2,3,4,5

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

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

**Efekt NK309\_U3:**

 umie korzystać z najnowszej literatury fachowej odnoszącej się do technologii bezzałogowych

Weryfikacja:

poprzez analize artkułu, przygotowanie prezentacji i jej wygłoszenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_U01, LiK2\_U02, LiK2\_U03, LiK2\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U03, T1A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt NK309\_K1:**

 potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy przy obniżaniu masy i kosztów samolotu z zachowaniem ważnych parametrów misji

Weryfikacja:

Poprzez wykonanie i zaliczenie projektu no 6, odnoszącego się do analizy kosztów samolotu bezzałogowego

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06

**Efekt NK309\_K2:**

 potrafi współdziałać i pracować w zespole przy rozwoju projektu samolotu bezzałogowego

Weryfikacja:

organizacja pracy zespołu podlega ocenie we wszystkich 6 projektach. Dobra organizacja ułatwi terminowe wykonanie i uzyskanie wysokich ocen za projekty, zła organizacja może uniemożliwić wykonanie całego zespołu projektów

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03

**Efekt NK309\_K3:**

 ma świadomość ważności bezpieczeństwa i istnienia zagrożeń przy projektowaniu i eksploatacji samolotów bezzałogowych

Weryfikacja:

Poprzez wykonanie i zaliczenie projektów nr 3 i 4

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK2\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02