



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektroniczne układy obiektów latających [S2AiR1E-ISLiSA>EUOL]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka/Automatic Control and Robotics

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy latające i systemy autonomiczne

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Dariusz Prokop

dariusz.prokop@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Wiedza: przed przystąpieniem do tego kursu każdy student powinien zdobyć podstawową wiedzę z matematyki, fizyki, elektrotechniki i elektroniki. Umiejętności: student powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów związanych z prostymi obwodami elektrycznymi i elektronicznymi, powinien także posiadać podstawowe umiejętności korzystania z oprogramowania symulacyjnego, a także umiejętność pozyskiwania dodatkowych informacji z różnych źródeł. Kompetencje społeczne: potencjalny student powinien być gotowy do pracy zespołowej podczas kursu. Dodatkowo należy zaprezentować następujące umiejętności społeczne: uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość i kreatywność.

### Cel przedmiotu

- Poszerzenie wiedzy studentów w zakresie projektowania i testowania systemów elektronicznych. - Wprowadzenie do projektowania wybranych układów elektronicznych stosowanych w obiektach latających. - Wprowadzenie do oprogramowania do projektowania płytek drukowanych i symulacji układów elektronicznych. - Rozwój umiejętności pracy w małych zespołach.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. Obszerna i pogłębiona wiedza w wybranych obszarach matematyki przydatna do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu teorii sterowania, optymalizacji, modelowania, identyfikacji i przetwarzania sygnałów.
2. Rozumie metody stosowane do projektowania specjalistycznych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych.
3. Teoretyczna szczegółowa wiedza związana z systemami sterowania oraz systemami sterowania i pomiarów.
4. Ugruntowana szczegółowa wiedza na temat specjalistycznych systemów mikroprocesorowych przeznaczonych do systemów sterowania i systemów pomiarowych.

### Umiejętności

1. Umiejętność oceny informacji z literatury, baz danych i innych źródeł informacji (w języku polskim i angielskim).
2. Umiejętności językowe na poziomie B2 + związane z automatyką i robotyką zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2 + Wspólny europejski system opisu kształcenia językowego.
3. Umiejętność wyboru i integracji elementów specjalistycznego systemu pomiarowego i kontrolnego, w tym jednostki sterującej, systemu wykonawczego, systemu pomiarowego.
4. Możliwość zaproponowania ulepszeń do istniejących rozwiązań projektowych oraz modeli elementów i układów automatyki i robotyki.
5. Umiejętność opracowania algorytmu rozwiązania złożonego zadania pomiarowego i sterowania obliczeniowego oraz wdrożenia, przetestowania i uruchomienia go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej.

### Kompetencje społeczne

1. Rozumie potrzebę kontynuowania samokształcenia i zna możliwości dalszej edukacji - podnosi kompetencje zawodowych, osobistych i społecznych, jest w stanie inspirować i organizować samokształcenie innych.
2. Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę, potrafi współpracować i współpracować w zespole oraz bierze odpowiedzialność za wspólnie wykonywane zadania; potrafi kierować zespołem, wyznaczać cele i wyznaczać priorytety w celu realizacji określonego zadania.
3. Ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do aspektów technicznych, szczegółowego zapoznania się z dokumentacją i warunkami środowiskowymi, w których będą działać układy.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

A) Wykłady: o ocenie decyduje sprawdzian pisemny (w formie drukowanego arkusza) składający się z testu selekcyjnego i zadań obliczeniowych. Test obejmuje od 10 do 20 merytorycznych pytań. Na każde pytanie podano trzy różne odpowiedzi, przy czym jedna z nich jest poprawna, a dwie pozostałe - niepoprawne. Wybór dwóch poprawnych odpowiedzi daje 1 punkt za pytanie. Każde zadanie obliczeniowe zawiera elementy podrzędne. Każdy podelement, w zależności od poziomu trudności, ma ocenę od 1 do 2 punktów. Ocena danego zadania jest sumą punktów poszczególnych podpozycji. Końcową ocenę FR uzyskuje się zgodnie z zasadą:  $FR = TR * 0,7 + LR * 0,3$ , gdzie TR jest oceną otrzymaną z egzaminu pisemnego, a LR jest oceną końcową otrzymaną z ćwiczeń laboratoryjnych (FR <3,0 oznacza negatywną ocenę końcową ocena z kursu),

B) Ćwiczenia laboratoryjne: ocena końcowa wynika z ogólnej oceny jakości zadań wykonanych przez studentów (ocena dotyczy jakości technicznej uzyskanych wyników, jakości sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych oraz obrony zadań w formie odpowiedzi na szczegółowe pytania związane z merytorycznymi tematami objętymi ćwiczeniami laboratoryjnymi).

## Treści programowe

Tematyka wykładów obejmuje wprowadzenie do podstawowych układów elektronicznych spotykanych w małych obiektach latających.

## Tematyka zajęć

Początek kursu zawiera prezentację specjalistycznego sprzętu pomiarowego niezbędnego do praktycznej pracy elektroniki. Następnie zostaną omówione wybrane elementy układów elektronicznych, w tym ich

funkcje kontrolne i pomiarowe. Ponadto zostaną przedstawione metody pomiaru i analizy błędów pomiaru analizowanych układów i czujników. Uczestnicy kursu poznają metody projektowania, technologię wytwarzania układów elektronicznych dedykowanych do zastosowań w obiektach latających.

Zajęcia laboratoryjne zrealizowane są w ciągu piętnastu 90 minutowych spotkań, w 4 lub 6 podgrupach w zależności od liczności grupy. Tematyka zajęć laboratoryjnych podzielona jest na cztery części.

a) Tematyka pierwszej części to: zapoznanie się z przyrządami i technikami pomiarowymi wykorzystywanymi w trakcie zajęć laboratoryjnych, wprowadzenie do projektowania płytek drukowanych za pomocą oprogramowania EDA, przedstawienie osprzętu stanowisk do wykonywania prac montażowych elementów elektronicznych i montaż prostej przygotowanej płytki drukowanej.

b) W drugiej części wykonuje się ćwiczenia laboratoryjne dotyczące podstawowych pasywnych i aktywnych elementów elektronicznych, układów elektronicznych zwracając uwagę na ich praktyczne zastosowanie.

c) Część trzecia to badanie elektronicznych układów pomiarowych stosowanych w obiektach latających takich jak: barometryczne pomiary wysokości, pomiary prędkości za pomocą rurki prantla, układy pomiarowe prądu zasilającego, stykowe i bezstykowe pomiary temperatury.

d) W ostatnim etapie prowadzone są indywidualne prace montażowe i testowanie układu elektronicznego wybranego i zaprojektowanego przez studentów.

W ramach ćwiczeń laboratoryjnych prowadzone są prace projektowe i montażowe - indywidualny montaż i testowanie prostego obwodu elektronicznego ("prace ze lutownicą").

## Metody dydaktyczne

Wykłady są wykonywane przy użyciu prezentacji multimedialnych ilustrowanych przykładami symulacji i koniecznymi obliczeniami matematycznymi na tablicy.

W ramach ćwiczeń laboratoryjnych w części a) wykonuje się prezentację sprzętu laboratoryjnego, zajęcia rachunkowe przy tablicy, prezentacja i przedstawienie zasad projektowania płytek drukowanych za pomocą oprogramowaniu EDA.

W części b) i c) realizowane są w zespołach eksperymenty odejmujące: połączenie układu pomiarowego, przeprowadzenie wskazanych pomiarów, opracowanie wyników pomiarów, przygotowanie sprawozdania. Ostatnia część laboratoriów d) to: praktyczny indywidualny montaż układu elektronicznego, uruchomienie i testowanie, przygotowanie dokumentacji technicznej zrealizowanego projektu.

## Literatura

### Podstawowa

1. Electronic devices : conventional current version, Thomas L. Floyd, Pearson Education Limited, cop. 2014.
2. Electronics: a systems approach, Neil Storey, Pearson Education, 2017.
3. Mechatronics : electronic control systems in mechanical and electrical engineering, William Bolton, Pearson Education Limited, cop. 2015.
4. Aviation Electronics Technician - Basic, NAVEDTRA 14028, 2003.

### Uzupełniająca

1. The art of electronics, Paul Horowitz, Winfield Hill, Oxford University Press 2018.
2. Sensors and Transducers 3rd Edition, Ian Sinclair, Newnes 2001.
3. Aircraft Electrical and Electronic Systems Principles, operation and maintenance, Mike Tooley, David Wyatt, Boca Raton : Routledge : Taylor & Francis Group, 2008.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	53	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	47	2,00