



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Komputerowe wspomaganie projektowania układów elektronicznych [S2Elmob1-SSP>KWPU1]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektromobilność

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
Samochodowe systemy pokładowe

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład	Laboratorium	Inne
15	15	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	15	

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Dariusz Prokop  
dariusz.prokop@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z analizy matematycznej, podstaw elektrotechniki i metrologii. Posługiwanie się prawami elektrotechniki do analizy obwodów prądu stałego i zmiennego. Zna podstawowe elementy elektroniczne ich właściwości i charakterystyki. Potrafi korzystać z dokumentacji technicznej w tym z norm, noty katalogowej, instrukcji oraz czasopism naukowo-technicznych również w języku angielskim. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i wykazuje gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawami procesami wspomaganie projektowania układów elektronicznych za pomocą komputerowych narzędzi (CAD). Przedstawienie realizacji procesu projektowania, technologii wytwarzania i testowania układów elektronicznych. Kształtowanie umiejętności rysowania i opracowywania schematów ideowych, obwodów drukowanych i dokumentacji technicznej projektu. Symulacje komputerowe elementów i układów elektronicznych przy wykorzystaniu różnych dostępnych narzędzi, dokonując analiz stałoprądowych, częstotliwościowych, czasowych oraz rozszerzonych np. termicznych, parametrycznych, FFT. Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami projektowania układów elektronicznych. Praktyczna realizacja procesu projektowania wybranego układu elektronicznego.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza:

1. Ma uporządkowaną wiedzę na temat modelowania, analizy, syntezy i technologii wytwarzania typowych układów elektronicznych w tym stosowanych w pojazdach przy zastosowaniu narzędzi komputerowych.
2. Ma wiedzę na temat komputerowych technik i sposobów analizy układów elektronicznych wyznaczania ich charakterystyk, oraz oceny ich właściwości.

### Umiejętności:

1. Umie wykorzystać wiedzę, nowoczesne oprogramowanie typu CAD oraz stosowną dokumentację techniczną do projektowania nietypowych układów elektronicznych w zakresie elektromobilności.
2. Potrafi przeprowadzić symulacje komputerowe, wybrać i ustawić stosowne metody analizy do sprawdzenia działania i właściwości projektowanego układu elektronicznego.
3. Umie dobrać adekwatny zestaw narzędzi komputerowych do projektowania, analizy i opracowania plików produkcyjnych układu elektronicznego uwzględniając ich zalety i ograniczenia w zależności od specyfiki opracowywanej aplikacji.
4. Potrafi używać oprogramowanie komputerowe typu CAD do projektowania oraz wykonać proste układy elektroniczne stosowane w elektromobilności
5. Umie dobrać zestaw testów i badań dla opracowanych i zaprojektowanych układów elektronicznych.
6. Pracuje indywidualnie jak i zespole nad technicznymi aspektami rozwiązaniami układów elektronicznych realizowanych za pomocą narzędzi komputerowych.

### Kompetencje społeczne:

1. Umie krytycznie spojrzeć i ocenić właściwości rozwiązań prostych układów elektronicznych dostrzegając własne ograniczenia poznawcze motywujące do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji.
2. Ma świadomość swojej roli społecznej, wypełnia obowiązków formułowania i przekazywania rzetelnej wiedzy naukowej i technicznej.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### Wykład

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na sprawdzianie pisemnym o charakterze testowym i rachunkowym (arkusz sprawdzianu pisemnego zawiera informacje niezbędne do wykonania zadań rachunkowych). Próg zaliczenia testu 50%.

Premiowanie oceny z zajęć laboratoryjnych oraz obecności i aktywności podczas wykładu.

### Zajęcia laboratoryjne

Sprawdziany wejściowe i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych. Ocena umiejętności związanych z realizacją zadania. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. Ocena wiedzy wykazanej na sprawdzianie pisemnym z zakresu treści zajęć laboratoryjnych (pytania testowe i zadania rachunkowe).

### Projekt

Ocena realizacji indywidualnych tematów prac zaliczeniowych na podstawie raportów przesłanych we wskazane miejsce przez prowadzącego zajęcia.

## Treści programowe

Treści zajęć obejmują praktyczne aspekty projektowania układów elektronicznych z wykorzystaniem dostępnego i powszechnie stosowanego oprogramowania. Indywidualne projekty, opracowane za pomocą oprogramowaniu EDA oraz programów symulacyjnych będą weryfikowane w sposób praktyczny po przez ich montaż, uruchomienie i testowanie.

## Tematyka zajęć

### Wykład

Komputerowe symulacje i symulatory układów elektronicznych. Modele idealnych i rzeczywistych elementów elektronicznych. Podstawowe metody analizy układów elektronicznych. Rozszerzone analizy układów elektronicznych (parametryczna, temperaturowa, worst case, monte carlo). Zasady rysowania i tworzenia schematów ideowych urządzeń elektronicznych. Zasady projektowania płytek drukowanych i przygotowywania dokumentacji technicznej.

## Laboratorium

Tematyka zajęć obejmuje zagadnienia dotyczące:

- a.) Symulacji i analizy elementów i układów elektronicznych
- b.) Projektowania obwodów drukowanych przy zastosowaniu oprogramowania typu CAD
- c.) Realizacji praktycznej wybranego projektu w tym jego uruchomienie i dobór zakresu testów funkcjonalnych.

### Projekt

Każdy uczestnik kursu otrzyma do wykonania indywidualny projekt układu elektronicznego. Projekt będzie musiał zawierać: założenia projektowe, różne koncepcję wykonania układu w świetle aktualnych rozwiązań problemu technicznego, zestawienie norm i dyrektyw dotyczących proponowanego rozwiązania, poprawnie wykonany schemat ideowy, pliki wykonawcze płytki drukowanej, dokumentację uruchomieniową, plan zestawu testów funkcjonalnych.

## Metody dydaktyczne

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

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane indywidualnie lub w małych w grupach laboratoryjnych. W zależności od tematyki ćwiczenia wykonywane są następujące zadania wskazane przez prowadzącego:

rysowanie schematów ideowych układów, symulacje i przeprowadzanie analizy działania układów, rysowanie projektu płytki drukowanej, przygotowanie dokumentacji technicznej, łączenie układu pomiarowego, przeprowadzenie wskazanych pomiarów, opracowanie wyników pomiarów i przygotowanie sprawozdania. Dodatkowo wykonywany jest indywidualny projekt i montaż i testowanie nieskomplikowanych płytek drukowanych. Projekt wspiera indywidualną pracę koncepcyjną nad układami elektronicznymi. W ramach zajęć należy wykonać opracowanie w formie pisemnej oraz korzystając z programów komputerowych, dostarczyć zestaw plików projektowych.

Zastosowane metody kształcenia są zorientowane na studentów i motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania poprzez dyskusje i referaty.

## Literatura

Podstawowa:

1. A. Filipkowski, Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe , WNT 1993
2. Z. Kulka , M. Nadachowski, Wzmacniacze operacyjne i ich zastosowania cz. 1 i 2 WNT 1983
3. U. Tietze, Ch. Schenk, Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa 2007
4. J. Porębski, P. Korohoda, SPICE program analizy nieliniowych układów elektronicznych, WNT, Warszawa, 1996.
5. Zachara Z., Wojtuszkiewicz K., PSpice: symulacje wzmacniaczy dyskretnych, MIKOM, Warszawa, 2001.
6. T. Sidor, Komputerowa analiza elektronicznych układów pomiarowych, Kraków, Wydawnictwo AGH, 2006.
7. M. Smyczek, Protel 99SE, Pierwsze kroki, BTC, 2003
8. R.A.Pease, Projektowanie Układów Analogowych. Poradnik praktyczny , BTC, 2005
9. R. Kisiel, Podstawy technologii montażu dla elektroników. Wydanie II, BTC, 2012

Uzupełniająca:

10. W.E. Ciężyński, Rzeczywiste wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach, Wyd. PŚ, Gliwice, 2012.
11. B. Carter, R. Mancini, Wzmacniacze operacyjne: teoria i praktyka, BTC, 2011.
12. Ch. Kitchin, L. Counts, Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe: przewodnik projektanta, BTC, 2009

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	77	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00