



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy elektroniczne pojazdów elektrycznych [S1Elmob1>PO6-SEPE]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektromobilność

Rok/Semestr  
3/6

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obieralny

### Liczba godzin

Wykład  
15

Laboratorium  
15

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Michał Boltrukiewicz  
michal.boltrukiewicz@put.poznan.pl

dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński prof. PP  
grzegorz.wiczynski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z elektrotechniki i elektroniki. Podstawowe wiadomości z zakresu elektronicznych układów analogowych i cyfrowych. Znajomość budowy pojazdów elektrycznych Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z projektowaniem i budową układów elektronicznych. Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie z podstawami projektowania, wykonywania, uruchamiania i testowania układów elektronicznych stosowanych w pojazdach elektrycznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Zna budowę i zasadę działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i optoelektronicznych w pojazdach elektrycznych.

2. Zna i rozumie procesy zachodzące w cyklu życia układów elektronicznych wchodzących w skład systemów elektromobilnych

Umiejętności:

1. Potrafi zaprojektować proste układy oraz urządzenia elektroniczne stosowane w pojazdach elektrycznych i hybrydowych oraz w infrastrukturze przeznaczonej do ich zasilania i ładowania
2. Potrafi wykonać i uruchomić typowe układy oraz urządzenia elektroniczne stosowane w elektromobilności
3. Potrafi testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektroniczne wykorzystywane w obszarze elektromobilności.

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady

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

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

Laboratorium

Premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych. Bieżąca ocena umiejętności na aktualnym etapie realizacji zadania projektowego.

Ocena sporządzonej dokumentacji powykonawczej. Ocena wiedzy wykazanej na sprawdzianie pisemnym z zakresu treści zajęć laboratoryjnych (pytania testowe i zadania rachunkowe).

### Treści programowe

Wykłady

Najważniejsze systemy elektroniczne pojazdów elektrycznych. Wymagania dla układów elektronicznych funkcjonujących w pojazdach elektrycznych. Układy o małym poborze mocy. Zastosowanie i realizacja układów izolacji galwanicznej. Transmisja danych w pojazdach elektrycznych - standardy i sterowniki magistral CAN i LIN. Przetwornice napięcia DC/DC i DC/AC. Interfejsy czujników i urządzeń wykonawczych. Wybrane urządzenia pomiarowe w pojazdach. Układy diagnostyki pokładowej - standard OBD II. Złącza, styki, przewody, obudowy, chłodzenie i ekranowanie w układach elektroniki pojazdowej. Techniki wykonywania obwodów drukowanych i montażu elementów.

Laboratorium

Zapoznanie z zasadami bezpieczeństwa w trakcie zajęć laboratoryjnych. Projekt i kompleksowe wykonanie prostego układu elektronicznego przeznaczonego do użycia w pojazdach elektrycznych. Diagnostyka i testy wykonanego układu. Opracowanie dokumentacji do wykonanego zadania projektowego.

### Metody dydaktyczne

Wykłady

Prezentacje multimedialne (w tym rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniane przykładami podawanymi na tablicy. Zagadnienia teoretyczne są przedstawiane w ścisłym powiązaniu z praktyką.

Laboratorium

Projekt i wykonanie prostego układu elektronicznego metodą lutowania elementów na dedykowanych płytkach drukowanych PCB. Indywidualna obsługa aparatury laboratoryjnej podczas diagnostyki i testowania wykonanych układów elektronicznych. Pozyskiwanie wyników pomiarów do dokumentacji powykonawczej.

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

### Literatura

#### Podstawowa:

1. P. Horowitz, W. Hill Sztuka elektroniki. Cz. 1 i 2, WKiŁ. Warszawa, 2013.
2. U. Tietze, Ch. Schenk, Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa, 2009.
3. J. Watson, Elektronika, WKiŁ, Warszawa, 2006.
4. A. Gajek, Z. Juda, Czujniki, WKiŁ, Warszawa 2011
5. A. Chwaleba, G. Płoszajski, B. Moeschke, Elektronika, WSiP, Warszawa, 2014.
6. B. Carter, R. Mancini, Wzmacniacze operacyjne: teoria i praktyka, BTC, 2011.
7. J. Kowalczyk, W. Głocki, Podstawy elektroniki, Difin, 2015.

#### Uzupełniająca:

8. B. Miedziński, V.N. Shoffa, B. Ślusarek, Kontaktrony i ich właściwości użytkowe, Wyd. PWR, Wrocław, 2012.
9. W. Kester, Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka, BTC, 2012.
10. L. Hasse, Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Radioelektronik, Warszawa, 1995.
11. W.E. Ciążyński, Rzeczywiste wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach, Wyd. PŚ, Gliwice, 2012.
12. K. Górecki, Półprzewodnikowe źródła światła, Wyd. Akademii Morskiej, Gdynia, 2010.
13. W.E. Ciążyński, Idealne wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach nieliniowych, Wyd. PŚ, Gliwice, 2010.
14. W.E. Ciążyński, Idealne wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach liniowych, Wyd. PŚ, Gliwice, 2010.
15. Ch. Kitchin, L. Counts, Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe: przewodnik projektanta, BTC, 2009.
16. P. Ruszel, Kompatybilność elektromagnetyczna elektronicznych urządzeń pomiarowych, Wyd. PWR, Wrocław, 2008.
17. Z. Nawrocki, Wzmacniacze operacyjne i przetworniki pomiarowe, Wyd. PWR, Wrocław, 2008.
18. R.A. Pease, Projektowanie układów analogowych: poradnik praktyczny, BTC, Warszawa, 2005.
19. P. Górecki, Wzmacniacze operacyjne: podstawy, aplikacje, zastosowania, BTC, 2004.
20. T.W. Więckowski, Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Wyd. PWR, Wrocław, 2001.
21. Z. Zachara, K. Wojtuszkiewicz, PSpice: symulacje wzmacniaczy dyskretnych, MIKOM, Warszawa, 2001.
22. R. Schaumann, Van Valkenburg, E. Mac, Design of analog filters, Oxford University Press, 2001.
23. K. Booth, Optoelektronika, WKiŁ, Warszawa, 2001.
24. A. Król, J. Moczko, PSpice. Symulacja i optymalizacja układów elektronicznych, Nakom, Poznań, 1998.
25. J. Godlewski, Generacja i detekcja promieniowania optycznego, PWN, Warszawa, 1997.
26. C.H. Gooch, Przyrządy elektroluminescencyjne ze złączem p-n, WNT, Warszawa, 1997.
27. B. Schmidt, E. Kuźma, Termistory, WNT, Warszawa, 1972.
28. W. Marciniak, Modele elementów półprzewodnikowych, WNT, Warszawa, 1985.
29. [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00