



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Układy elektroniczne [S2Elmob1>UE]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektromobilność

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
Systemy przetwarzania energii

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
30

Laboratorium  
15

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
15

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Michał Gwóźdź prof. PP  
michal.gwozdz@put.poznan.pl

mgr inż. Adam Gulczyński  
adam.gulczynski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu elektroniki analogowej i cyfrowej na poziomie studiów pierwszego stopnia. Umiejętność rozumienia treści dokumentacji technicznej, dotyczącej układów elektronicznych oraz jej analizy.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie się z zasadami działania złożonych analogowych i analogowo-cyfrowych układów elektronicznych. Nabycie umiejętności projektowania analogowych i analogowo-cyfrowych układów elektronicznych na poziomie podstawowym.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki, niezbędną do opisu elementów, układów i systemów stosowanych w elektromobilności
2. Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania, analizy i syntezy elementów oraz

układów charakterystycznych dla pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych  
3. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych oraz wybranych wielkości nieelektrycznych także z zastosowaniem systemów zdalnie sterowanych; ma pogłębioną wiedzę w zakresie opracowania wyników eksperymentów

Umiejętności:

1. Potrafi wykorzystać wiedzę o najnowszych osiągnięciach technicznych i technologicznych w projektowaniu nietypowych urządzeń i układów z obszaru elektromobilności
2. Potrafi projektować, wykonać oraz integrować w układy i systemy teleinformatyczne, elektroniczne, energoelektroniczne i napędowe przeznaczone do pojazdów hybrydowych i elektrycznych, w tym trakcyjnych
3. Ma umiejętności językowe w zakresie języka angielskiego na poziomie B2+; czyta ze zrozumieniem literaturę fachową oraz dokumentację techniczną, w tym urządzeń i układów stosowanych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie, że w obszarze techniki wiedza i umiejętności szybko się dewaluują, co wymaga ciągłego ich uzupełniania
2. Ma świadomość znaczenia najnowszych osiągnięć naukowych i technicznych w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych oraz w razie potrzeby wspierania się opiniami ekspertów

### 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 egzaminie pisemnym o charakterze testowo-problemowym, na podstawie liczby uzyskanych punktów

Projekt

1. Ocenianie ciągle, premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami
2. Ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją projektu

Laboratorium

1. Ocenianie ciągle, premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami
2. Ocena wiedzy i umiejętności związanych z wykonaniem ćwiczenia, ocena sprawozdania z ćwiczenia

Metody wspólne dla projektów i laboratorium

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu, praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
- uwagi związane z doskonaleniem materiałów dydaktycznych.

### Treści programowe

Program modułu obejmuje następujące elementy:

- 1/ wzmacniacze sygnałowe specjalnego przeznaczenia,
- 2/ łączniki analogowe,
- 3/ generatory napięć referencyjnych,
- 4/ przetworniki cyfrowo-analogowe i potencjometry cyfrowe,
- 5/ przetworniki analogowo-cyfrowe,
- 6/ układy do separacji galwanicznej systemów elektronicznych
- 7/ stabilizatory napięć zasilających układy elektroniczne,
- 8/ przetworniki i układy pomiarowe temperatury,
- 9/ przetworniki i układy pomiarowe prądów i napięć,
- 10/ analogowe procesory sygnałów,
- 11/ zasady projektowania systemów analogowo-cyfrowych.

### Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następującą tematykę:

- 1/ struktury i zasady wykorzystania wzmacniaczy sygnałowych specjalnego przeznaczenia,
- 2/ podstawy cyfrowo-analogowego i analogowo cyfrowego przetwarzania sygnałów,
- 3/ architektury przetworników cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych,
- 4/ zasady zasilania układów elektronicznych,
- 5/ podstawy pomiaru podstawowych wielkości fizycznych w układach przemysłowych,
- 6/ podstawy projektowania systemów elektronicznych.

Program zajęć projektowych obejmuje:

- 1/ omówienie struktury i zasad projektowania przedpola analogowego przetwornika analogowo-cyfrowego,
- 2/ przedstawienie zasad doboru przetworników analogowo-cyfrowych,
- 3/ indywidualne wykonanie przez studenta projektu systemu elektronicznego,
- 4/ omówienie wykonanych projektów.

Program laboratorium obejmuje badania:

- 1/ wzmacniaczy różnicowego i instrumentalnego,
- 2/ generatorów napięć referencyjnych - szeregowego i równoległego,
- 3/ stabilizatorów napięć zasilających - liniowego i impulsowego,
- 4/ przetwornika cyfrowo-analogowego i analogowo-cyfrowego.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną (schematy, wzory, definicje itd.) uzupełniony treściami podawanymi na tablicy
2. Projekty i ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - w postaci ćwiczeń praktycznych

### Literatura

Podstawowa:

1. Z. Kulka, M. Nadachowski, Analogowe układy scalone, WKŁ, W-wa, 1980
2. J. Szabatin, Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, W-wa, 2000
3. P. Górecki, Wzmacniacze operacyjne, Wydawnictwo BTC, W-wa, 2004
4. F. Maloberti, Przetworniki danych, WKŁ, W-wa, 2010
5. P. Horowitz, W. Hill, Sztuka elektroniki. Część 1 i 2, WKŁ, W-wa, 2014

Uzupełniająca:

1. W. Kester, The Data Conversion Handbook, Elsevier, 2005
2. Dokumentacja techniczna podzespołów elektronicznych i ich noty aplikacyjne oraz materiały edukacyjne - dostępne na stronach firm Analog Devices (<https://www.analog.com/en/index.html>) i Texas Instruments (<https://www.ti.com/>)

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	122	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	60	2,00