



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie układów elektronicznych i elektrycznych [N1AiR2>PO7-PUEiE]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

10

Laboratorium

20

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Paweł Drapikowski prof. PP  
pawel.drapikowski@put.poznan.pl

dr inż. Adam Bondyra  
adam.bondyra@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z elektroniki i elektrotechniki. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie się z zasadami projektowania układów elektronicznych i elektrycznych. Nabycie umiejętności posługiwania się programami do wspierania procesu projektowania oraz analizy obwodów elektronicznych i elektrycznych. Wiedza w zakresie czytania oraz tworzenia dokumentacji technicznej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Do efektów uczenia się w zakresie wiedzy zalicza się zaznajomienie w stopniu zaawansowanym z teorią i metodami działania podstawowych elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych oraz wybranych

układów i systemów elektronicznych [K1\_W12].

Ponadto, student zdobywa wiedzę dotyczącą znajomości technik, technologii oraz zasad konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki. Zna zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz urządzeń pomiarowo-kontrolnych [K1\_W20]. Dzięki aktualizowanym na bieżąco treściom wykładowym orientuje się również w aktualnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych obszaru automatyki i robotyki [K1\_W21].

Umiejętności:

W ramach przedmiotu student zdobywa umiejętność korzystania z wybranych narzędzi szybkiego prototypowania układów automatyki i robotyki [K1\_U13]. Oprócz tego, zdobywa kluczową umiejętność budowy, uruchamiania oraz testowania prostych układów elektronicznych oraz elektromechanicznych [K1\_U15].

Realizacja praktycznych projektów układów elektrycznych i elektronicznych uczy dobierania rodzaju i parametrów układów pomiarowych, jednostek sterujących czy modułów pomiarowych i komunikacyjnych. W efekcie student potrafi przeprowadzić ten dobór pod kątem szczególnego zastosowania i dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego [K1\_U22]. Dodatkowo, w ramach kursu student zdobywa umiejętność projektowania prostych układów elektrycznych i elektronicznych przeznaczonych do różnych zastosowań z uwzględnieniem właściwości materiałowych [K1\_U25].

Kompetencje społeczne:

Przedmiot rozwija również kompetencje społeczne, a w szczególności gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz rozumienie potrzeby i znajomość możliwości ciągłego doksztalcania się [K1\_K1]. Ponadto, poruszane w trakcie wykładu treści podnoszą świadomość ważności i rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność [K1\_K2].

Student uczestniczący w kursie zdobywa również kompetencje związane ze świadomością konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych oraz skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją i warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować [K1\_K5].

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: pisemne sprawdzenie wiedzy.

Projekt. Wykonanie zadanych projektów branży elektrycznej i elektronicznej i ich obrona.

## Treści programowe

Program zajęć obejmuje następujące zagadnienia:

- symbole oraz ogólne zasady determinujące wykonanie poprawnej dokumentacji technicznej układu lub urządzenia
- sposoby prowadzenia obwodów elektrycznych i obliczenia ich właściwości
- technologia wytwarzania, montażu i testowania obwodów drukowanych
- zapoznanie się z dostępnymi narzędziami wspomagającymi projektowanie układów elektrycznych i elektronicznych

## Tematyka zajęć

Wykład.

1. Definicje, normy i organizacje standaryzujące. Historyczne i współczesne techniki realizacji układów elektronicznych. Specyficzne dla zagadnienia jednostki miar.
2. Konstrukcja obwodów drukowanych, podstawowe materiały i aspekty wytwarzania. Parametry użytkowe komponentów elektronicznych - typoszeregi, rodzaje obudów, zagadnienia aplikacyjne. Źródła wiedzy i formy dokumentacji układów elektronicznych.
3. Zasady tworzenia schematów ideowych. Organizacja projektu i przykłady zastosowania oprogramowania i narzędzi EDA.
4. Techniki projektowania obwodów drukowanych. Konfiguracja warstw obwodu drukowanego i kontrola ograniczeń technologicznych. Zasady rozmieszczania komponentów i prowadzenia ścieżek drukowanych. Rzeczywiste przykłady projektowe i techniki DFM.

5. Projektowanie układów wyższej częstotliwości. Wprowadzenie do zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej. Linie transmisyjne i dopasowanie impedancyjne w obwodach drukowanych. Techniki ograniczania wpływu zakłóceń elektromagnetycznych.
6. Przygotowanie i przystosowanie projektu do procesu produkcji. Wytwarzanie obwodów drukowanych - proces i technologie. Materiały i metody stosowane w procesie lutowania. Rodzaje procedur testowania i kontroli jakości obwodów drukowanych.

Laboratorium.

Sukcesywne wykonywanie projektu układu elektronicznego:

- 1) Określenie wymogów projektowych i ograniczeń technologicznych. Uzgodnienie funkcji układu i parametrów eksploatacyjnych.
- 2) Dobór komponentów elektronicznych dla postawionego zadania. Zapoznanie się z dokumentacją podzespołów i tworzenie bibliotek komponentów dla oprogramowania EDA.
- 3) Kreślenie schematów ideowych wraz z niezbędnymi obliczeniami i pracami symulacyjnymi.
- 4) Projektowanie obwodu drukowanego. Stosowanie wybranych technik projektowych i wykonywanie obliczeń technologicznych. Optymalizacja projektu pod kątem kosztu wytwarzania.
- 5) Opracowanie dokumentacji wykonawczej. Generowanie plików CAM, listy komponentów i plików montażowych. Wycena produkcji układu.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana rzeczywistymi przykładami projektów inżynierskich w branży AKPiA oraz projektów urządzeń elektronicznych.

Laboratorium: wykonywanie samodzielnych projektów urządzeń elektronicznych i projektów inżynierskich typowych dla branży AKPiA. Materiały dydaktyczne w formie serii filmów instruktażowych i bieżących konsultacji projektu z prowadzącym.

### Literatura

Podstawowa

1. Cezary Zieliński, Podstawy projektowania układów cyfrowych, PWN 2012.
2. Robert A. Pease, Projektowanie układów analogowych. Poradnik praktyczny, BTC 200.
3. Harry Kybett, Earl Boysen, Elektronika dla każdego. Przewodnik, Helion.

Uzupełniająca

1. Noty katalogowe i aplikacyjne wybranych układów elektronicznych.
2. David Cook, Budowa robotów dla początkujących. Wydanie III.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 75     | 3,00 |
| 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) | 45     | 2,00 |