

| KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA | | |
|---|--|--|
| Nazwa modułu/przedmiotu Elektronika praktyczna | | Kod 1010535111010533562 |
| Kierunek studiów Automatyka i robotyka | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki | Rok / Semestr 1 / 1 |
| Ścieżka obieralności/specjalność Systemy automatyki i robotyki | Przedmiot oferowany w języku: polski | Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny |
| Stopień studiów: II stopień | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna | |
| Godziny Wykłady: 18 Ćwiczenia: - Laboratoria: 18 Projekty/seminaria: - | | Liczba punktów 4 |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy | | (ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne | | Podział ECTS (liczba i %) 4 100% |
| Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: | | |
| dr inż. Paweł Pawłowski email: Pawel.Pawlowski@put.poznan.pl tel. 61 6475934 Katedra Sterowania i Inżynierii Systemów PP ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań | | dr inż. Marek Portalski email: Marek.Portalski@put.poznan.pl tel. 61 6475934 Katedra Sterowania i Inżynierii Systemów PP ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań |
| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych: | | |
| 1 | Wiedza: | Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z podstaw teorii obwodów, elementów i układów elektronicznych, podstaw elektroniki analogowej i cyfrowej. |
| 2 | Umiejętności: | Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów przy projektowaniu układów elektronicznych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole. |
| 3 | Kompetencje społeczne | Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi. |
| Cel przedmiotu: | | |
| 1. Przekazanie studentom wiedzy o projektowaniu, użytkowaniu oraz serwisowaniu układów i systemów współczesnej elektroniki cyfrowej, jak i analogowej. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w zakresie realizacji projektów układów elektronicznych. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej przy realizacji projektów. | | |
| Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | | |
| Wiedza: | | |
| 1. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych, - [K_W4] 2. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki i pokrewnych dyscyplin naukowych, - [K_W12] 3. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów automatyki i robotyki oraz układów kontrolno-pomiarowych, - [K_W13] 4. zna podstawowe parametry elementów elektrycznych i elektronicznych oraz sposoby ich doboru do wybranych zastosowań - [-] | | |
| Umiejętności: | | |
| 1. potrafi analizować i interpretować projektową dokumentację techniczną oraz wykorzystywać literaturę naukową związaną z danym problemem, - [K_U2] 2. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne, - [K_U13] 3. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (w tym technik i technologii) w zakresie automatyki i robotyki - [K_U16] 4. potrafi wykonać projekt układu elektronicznego wraz z płytką drukowaną w komputerowym systemie wspomagania projektowania - [-] | | |
| Kompetencje społeczne: | | |

1. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować - [K_K4]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na teście pisemnym wielokrotnego wyboru (15 pytań testowych), 2 pytań wymagających uzupełnienia treści oraz zadania problemowego. Na teście student może zdobyć 22 punkty, na ocenę dostateczną student musi zdobyć 12 punktów,

ii. omówienie wyników testu,

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (sprawdzian ?wejściowy?) oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

ii. ocenianie ciągle, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

iii. ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a także po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje również umiejętność pracy w zespole.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów, umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie: projektowanie urządzeń elektronicznych, opis procesu projektowania urządzeń, dobór platformy realizacji, elementy dyskretne, glue-logic, cyfrowe układy programowalne PLD, FPGA, systemy mikroprocesorowe, system w układzie (SoC), technologie wykonywania cyfrowych układów programowalnych (CMOS), HKGM (High-k and Metal Gate), technologie alternatywne, minimalny wymiar charakterystyczny, wafer, techniki wykonywania urządzeń, montaż przewlekany (THT), montaż powierzchniowy (SMT), dyrektywa RoHS, rozwój cyfrowych układów scalonych; przykład projektu systemu pomiarowego (Accino); scalone przetworniki mikroelektromechaniczne (MEMS).
2. Elementy elektroniczne: dobór, parametry, zastosowania, typoszeregi.
3. Oprogramowanie do wspomagania projektowania układów elektronicznych: środowisko Altium Designer, podstawy projektowania płytek drukowanych (PCB); projekty elektroniczne systemów wbudowanych, wykorzystanie układów FPGA, układy analogowo-cyfrowe, systemy hierarchiczne, język szybkiego projektowania Open Bus, kompilacja połączeń sprzętowych, propagacja zmian w projekcie, weryfikacja projektu.
4. Współprojektowanie sprzętu i oprogramowania (HW-SW co-design): techniki projektowania systemów niezawodnych, projektowanie w zespole, zwiększanie wydajności systemów, optymalizacja architektur, lokalizacja zadań w blokach funkcjonalnych, samonaprawianie układów scalonych.
5. Chłodzenie elementów elektronicznych: radiatory, pojęcie rezystancji termicznej, wpływ chłodzenia przez promieniowanie, obliczenia systemów chłodzenia naturalnego i wymuszonego, elementy Peltiera.
6. Tłumienie przepięć: problemy montażu układów, źródła przepięć, wymiana energii między indukcyjnością a pojemnością, problematyka przepięć z wyładowań atmosferycznych, tłumiki przepięć ? rodzaje, obszary zastosowań, dobór.
7. Zabezpieczenia nadprądowe: bezpieczniki topikowe, polimerowe, wyłączniki samoczynne, charakterystyki prądowo-czasowe zabezpieczeń, metody pomiaru charakterystyk zabezpieczeń, dobór zabezpieczeń.
8. Zasilacze: niestabilizowane 1-fazowe, 3-fazowe, układy, właściwości, charakterystyki, liniowa stabilizacja napięcia, rozwiązania układowe, właściwości, charakterystyki; podstawy impulsowego przetwarzania energii ? rodzaje układów zasilaczy impulsowych, przetwornica DC/DC, zasada pracy układów podtrzymania sieci (UPS).
9. Zakłócenia w układach elektronicznych: pojęcie pola bliskiego i dalekiego, składowa magnetyczna i elektryczna pola elektromagnetycznego, tłumienie zakłóceń i ekranowanie układów elektronicznych, problematyka pętli masy, ekranowanie przewodów, wpływ typu kabla na emisję i odbiór zakłóceń, rodzaje ekranów, metodyka obliczeń ekranów, konstrukcja ekranów i wyprowadzeń sygnałów z obszaru ekranowanego; szумы układów elektronicznych ? rodzaje szumów, źródła ich powstawania, metody minimalizacji szumów w układach.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie dziewięciu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są przez zespoły 2-osobowe.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie do projektowania płytek drukowanych (PCB): środowisko Altium Designer, projekt hierarchiczny, warstwy projektu, warstwy połączeń (miedzi), maska lutownicza, przelotki, pady lutownicze.
2. Projektowanie płytek drukowanych: rozłożenie elementów na płycie, routing manualny i automatyczny, reguły projektowania.
3. Typy obudów elementów elektronicznych, typy obudów układów scalonych, tworzenie elementów bibliotecznych.
4. Zaawansowane projektowanie PCB: wykorzystanie szablonów projektowych, układy wielokanałowe, bloki zwielokrotnione.
5. Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem elementów programowalnych: wykorzystanie płyt prototypowych NanoBoard 2, graficzne techniki opisu sprzętu i definicji połączeń, układy macierzowe ? FPGA.
6. Wysokopoziomowe projektowanie systemów wbudowanych: język szybkiego projektowania Open Bus, kompilacja połączeń sprzętowych, propagacja zmian w projekcie, weryfikacja projektu, projektowanie urządzeń analogowo-cyfrowych.
7. Lutowanie elementów przewlekanych i elementów do montażu powierzchniowego: typy obudów elementów, budowa płytki drukowanej, wrażliwość elementów na wyładowania elektrostatyczne, stacje lutownicze, rampa lutowania, dyrektywa RoHS, lutowanie ołowiane i bezołowiowe, topniki.
8. Niezawodność urządzeń elektronicznych: diagnozowanie uszkodzeń sprzętu elektronicznego, procedury diagnostyczne i naprawcze, uruchamianie urządzeń w procesie produkcyjnym.
9. Podsumowanie laboratorium, przygotowanie dokumentacji projektowej PCB.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań
2. Zajęcia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań w praktyce, projektowanie układów, dyskusja, praca zespołowa

Literatura podstawowa:

1. Sztuka elektroniki, część 1 i 2, Horowitz P., Hill W., WKŁ, Warszawa, 2009
2. Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Hasse L., Kołodziejki J., Spiralski L. i in., Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1995
3. Metody redukcji zakłóceń i szumów w układach elektronicznych, Ott H.W., WNT, Warszawa, 1979

Literatura uzupełniająca:

1. Dokumentacja systemu Altium Designer, Altium, 2011
2. Podzespoły elektroniczne ? półprzewodniki, poradnik, Borczyński J., Dumin P., Mliczewski A., WKŁ, Warszawa, 1990
3. Podzespoły elektroniczne ? elementy bierne, poradnik, Borczyński J., Mliczewski A., WKŁ, Warszawa, 1994
4. Noty katalogowe elementów elektronicznych

| Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta | | |
|---|---------------------|-------------|
| Czynność | Czas (godz.) | |
| 1. udział w wykładach: | 18 | |
| 2. udział w zajęciach laboratoryjnych: | 18 | |
| 3. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: | 18 | |
| 4. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych: | 18 | |
| 5. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia (mogą być realizowane drogą elektroniczną) | 2 | 10 |
| 6. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 100 stron | 14 | |
| 7. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym: | 2 | |
| 8. omówienie wyników testu | | |
| Obciążenie pracą studenta | | |
| forma aktywności | godzin | ECTS |
| Łączny nakład pracy | 100 | 4 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 42 | 2 |
| Zajęcia o charakterze praktycznym | 54 | 2 |