

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Układy elektroniki użytkowej		Kod 1010531151010535321
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 5
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy 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. Pawłowski 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 elektrotechniki, elektroniki analogowej i cyfrowej.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów przy projektowaniu prostych 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 użytkowej realizowanej z wykorzystaniem elementów i technologii analogowych, cyfrowych, a także mieszanych.		
2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w zakresie realizacji projektów układów elektroniki użytkowej.		
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej przy realizacji projektów.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu, - [K_W11]		
2. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania podstawowych elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych, wybranych układów i systemów elektronicznych (w tym filtrów elektronicznych), - [K_W12]		
3. zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych - [K_W20]		
Umiejętności:		
1. potrafi korzystać z wybranych narzędzi szybkiego prototypowania układów automatyki i robotyki, - [K_U13]		
2. potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny, - [K_U15]		
3. potrafi dobrać rodzaj i parametry układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego, - [K_U22]		
4. potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów przemysłowych; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych - [K_U29]		
Kompetencje społeczne:		

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, - [K_K1]
2. posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje, - [K_K2]
3. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur - [K_K5]

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 uzyskać 22 punkty, na ocenę pozytywną musi zdobyć przynajmniej 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 oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych (odpowiedzi ustne),

ii. ocenianie ciągle, na każdych 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,

iv. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań laboratoryjnych poprzez dwa kolokwia w semestrze.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie: opis procesu projektowania urządzeń elektroniki użytkowej, dobór platformy realizacji ? elementy dyskretne, glue-logic, cyfrowe układy programowalne PLD, FPGA, systemy mikroprocesorowe, system w układzie (SoC); opis technologii wykonywania cyfrowych układów programowalnych CMOS, minimalny wymiar charakterystyczny, wafer, techniki wykonywania urządzeń, montaż przewlekany (THT), montaż powierzchniowy (SMT); rozwój cyfrowych układów scalonych, technologie dołączenia wyprowadzeń z układu scalonego ? wire-bonding, flip-chip; przykład projektu systemu pomiarowego (Accino), scalone przetworniki mikroelektromechaniczne (MEMS).
2. Elementy elektroniczne pasywne w praktyce: rezystory, typoszereg EIA, oznaczenia, właściwości aplikacyjne wybranych typów rezystorów; kondensatory, typy dielektryków, kondensatory miniaturowe, właściwości kondensatorów i ich dobór do wybranych zastosowań, superkondensatory; cewki indukcyjne, typy rdzeni, dobór do wybranych zastosowań; diody, podstawowe parametry, zastosowania; bezpieczniki, połączenia, przełączniki, bezpieczniki automatyczne typu S.
3. Elementy elektroniczne aktywne w praktyce: tranzystory bipolarne, unipolarne, układy scalone, montaż układów scalonych, podstawowe parametry użytkowe; typy obudów elementów elektronicznych, pomiary i testowanie elementów i urządzeń elektronicznych, podstawowe aplikacje elementów i proste układy aplikacyjne obwodów elektronicznych ? linie wejścia-wyjścia układów CMOS, łączenie układów analogowych i cyfrowych, bramka transmisyjna jako przełącznik elektroniczny, zatrząsk, rejestr.
4. Podstawowe aplikacje elementarnych układów elektronicznych: zasilacz stabilizowany z filtrem C, zasilacz impulsowy, tor sieciowy, budowa, zasilanie wzmacniacza antenowego, konwertera SAT, zasilanie układów mieszanych (analogowo-cyfrowych); tłumienie zakłóceń, wejścia, wyjścia cyfrowe i analogowe, drabinkowy przetwornik C/A, przetwornik A/C z użyciem komparatora; separacja galwaniczna, konwerter MAX-232, odczyt matrycy przycisków, sterowanie wyświetlaczem 7-segmentowym, sterowanie silnikiem DC, mostek H z zabezpieczeniami w wersji dyskretnej i scalonej.
5. Projektowanie złożonych urządzeń elektronicznych: współprojektowanie sprzętu i oprogramowania (HW-SW co-design), oprogramowanie do wspomagania projektowania układów elektronicznych (w tym płytek drukowanych) na przykładzie środowiska Altium Designer, środowisko LabVIEW, wirtualne przyrządy pomiarowe; akwizycja sygnałów, przetwarzanie danych, prezentacja wyników; systemy wbudowane, projekty elektroniczne systemów wbudowanych z wykorzystaniem układów FPGA.
6. Elementy elektroniczne a środowisko: czas życia elementów, układów i systemów, testowanie, dyrektywa RoHS; lutowanie elementów, chłodzenie elementów elektronicznych, radiatory, techniki montażu radiatorów, pojęcie rezystancji termicznej; dobór typu obudowy, uszkodzenia układów elektronicznych, zimne luty, uszkodzenia połączeń, uszkodzenia termiczne, starzenie się elementów, montaż układów BGA, reballing.
7. Kluczowe układy scalone i ?kamienie milowe? w rozwoju elektroniki; tendencje w projektowaniu systemów w układzie scalonym (SoC).

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie dwunastu 2-godzinnych ćwiczeń odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktorską na początku semestru. 4 dodatkowe godziny przeznaczone są na kolokwia sprawdzające wiedzę oraz zaliczenie przedmiotu.

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane są przez zespoły 2-osobowe.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie do środowiska National Instruments LabVIEW
2. Aktywne układy liniowe, parametry rzeczywistych wzmacniaczy operacyjnych, podstawowe układy aplikacyjne wzmacniaczy operacyjnych
3. Aktywne układy prostownicze oraz detektor szczytu
4. Aktywne układy nieliniowe, elementy układów kształtowania funkcji
5. Filtry aktywne tkiem Wiena
7. Generator relaksacyjny
8. Układ czasowy 555
9. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe
10. Przetwornik napięcie-częstotliwość
11. Sterowane źródła prądowe
12. Liniowe stabilizatory napięcia
13. Zaliczenie laboratorium.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań
2. Zajęcia laboratoryjne: budowa układów, uruchamianie i testowanie układów, pomiary, dyskusja, praca zespołowa

Literatura podstawowa:

1. Sztuka elektroniki, tom 1 i 2, Horowitz P., Hill W., WKŁ, Warszawa, 2009
2. Układy półprzewodnikowe, Tietze U., Schenk Ch., WNT, Warszawa, 2008
3. Wzmacniacze operacyjne, Górecki P., WNT, Warszawa, 2002
4. Analogowe układy scalone, Nadachowski M., Kulka Z., WKŁ, Warszawa, 1980

Literatura uzupełniająca:		
1. Dokumentacja środowiska LabVIEW, National Instruments, 2013		
2. Podzespoły elektroniczne ? półprzewodniki, poradnik, Borczyński J., Dumin P., Milczewski A., WKŁ, Warszawa, 1990		
3. Podzespoły elektroniczne ? elementy biernie, 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	15	
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
3. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15	
4. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych: 13 x 1 godz.	13	
5. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia	2	
6. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 60 stron	6	
7. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym: 15 godz. + 2 godz.	17	
8. omówienie wyników kolokwium	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	51	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	58	2