

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy wbudowane		Kod 1010545121010551923
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Wbudowane systemy sterowania	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 16 Ćwiczenia: - Laboratoria: 16 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 nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Rafał Kapela email: Rafal.Kapela@put.poznan.pl tel. 61 6652184 Katedra Inżynierii Komputerowej ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu matematyki ? głównie znajomość elementów logiki matematycznej.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność bardzo sprawnego obsługi komputera klasy PC oraz urządzeń zewnętrznych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien ponadto posiadać podstawowa wiedzę z zakresu podstaw automatyki i teorii sterowania. Powinien posiadać zdolność aktywnego uczestniczenia w zorganizowanych wykładach dla dużej grupy osób, świadomość konieczności poszerzania wiedzy teoretycznej i praktycznej i ustawicznego uaktualniania zdobytej wiedzy z uwagi na dynamiczne zmiany technologiczne i układowe we współczesnej technice.
3	Kompetencje społeczne	Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu realizującego np. wspólny projekt.
Cel przedmiotu:		
1. Przekazanie studentom zaawansowanej wiedzy z systemów wbudowanych ? obejmującej zagadnienia kompilacji programu uruchomieniowego, jądra systemu oraz niezbędnych bibliotek i programów w formie systemu plików.		
2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej realizacji sprzętowych rozwiązań układów sterujących opartych na systemie operacyjnym Linux. Rozwijanie umiejętności rozplanowywania toku obliczeń w systemach przetwarzających dane równoległe w taki sposób aby wynikowy system pracował z największą możliwą prędkością dopasowaną do możliwości platformy docelowej.		
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej podczas realizacji końcowego projektu w ramach laboratorium.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych; - [K_W4]		
2. ma rozszerzoną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów liniowych i nieliniowych; - [K_W5]		
3. ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych; - [K_W6]		
4. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów optymalnych; - [K_W8]		
Umiejętności:		

1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym; - [K_U1]
2. potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i w języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki; - [K_U5]
3. potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki; - [K_U10]
4. potrafi zintegrować i zaprogramować specjalizowane systemy zrobotyzowane; - [K_U12]
5. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne; - [K_U13]
Kompetencje społeczne:
1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; - [K_K1]
2. 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

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,
- b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń: 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 egzaminie pisemnym o charakterze problemowym złożonym z 5 pytań spośród 40 pytań przedstawionych na ogólnej liście pytań, udostępnionej wcześniej studentom.

Zasady oceniania:

5,0 - powyżej 90% punktów z egzaminu pisemnego (wykład); średnia ocen z ćwiczeń laboratoryjnych powyżej 4,75 (laboratorium)

4,5 - 80%-90% punktów z egzaminu pisemnego (wykład); średnia ocen z ćwiczeń laboratoryjnych 4,25-4,75 (laboratorium)

4,0 - 70%-80% punktów z egzaminu pisemnego (wykład); średnia ocen z ćwiczeń laboratoryjnych 3,75-4,25 (laboratorium)

3,5 - 60%-70% punktów z egzaminu pisemnego (wykład); średnia ocen z ćwiczeń laboratoryjnych 3,25-3,75 (laboratorium)

3,0 - 50%-60% punktów z egzaminu pisemnego (wykład); średnia ocen z ćwiczeń laboratoryjnych 2,75-3,25 (laboratorium)

2,0 - poniżej 50% punktów z egzaminu pisemnego (wykład); średnia ocen z ćwiczeń laboratoryjnych poniżej 2,75 (laboratorium)

ii. omówienie wyników zaliczenia,

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

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych poprzez sprawdzenie przygotowania zadanych projektów/ćwiczeń 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 dokumentacji tworzonej systematycznie wraz z postępami prac projektowych; dokumentacja przygotowana częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,

iv. ocenę i obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji projektu,

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie 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 doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Omówienie konfiguracji oraz architektury przykładowego programu uruchomieniowego na przykładzie programu u-boot.

Przedstawienie architektury jądra systemu operacyjnego Linux, jego konfiguracji i kompilacji pod zadaną platformę wbudowaną.

Przedstawienie różnic pomiędzy systemami Linux i Android.

Przedstawienie przykładowych serwisów systemu Android oraz sposobu komunikacji na podstawie przykładowych aplikacji i środowiska emulacyjnego.

Przedstawienie procesu projektowania złożonego systemu operacyjnego opartego na platformie wbudowanej Raspberry Pi.

Przedstawienie głównych zagadnień związanych z bezpieczeństwem i ergonomią systemów wbudowanych.

Część wymienionych wyżej treści programowych jest realizowana w pracy własnej studenta.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie czterech 4-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktazową na początku semestru. Wstępna część laboratorium to ćwiczenia realizowane przez 1-osobowe zespoły studentów wg. ćwiczeń wybranych przez prowadzącego, a podanych w opracowaniach do laboratorium. Pod koniec semestru studentom wydawane są opisy projektów do realizacji w ramach ćwiczeń. Projekty realizowane są indywidualnie lub w 2-osobowych zespołach, stosownie do spodziewanej trudności realizacji projektu.

Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Konfiguracja i kompilacja programu uruchomieniowego u-boot.

Konfiguracja i kompilacja jądra systemu wbudowanego Linux.

Konfiguracja i kompilacja systemu plików systemu operacyjnego Linux.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz pokazami multimedialnymi i demonstracjami wykorzystującymi m.in. systemy Linux i Android
2. ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów, dobór parametrów systemów, projekt i wykonanie systemu, dyskusja, praca w zespole, pokaz multimedialny, warsztaty - samodzielne opracowanie projektu systemu wbudowanego na platformie wbudowana.

Literatura podstawowa:

1. Linux w systemach embedded, Marcin Bis, Wydawnictwo BTC, ISBN: 978-83-60233-74-0, 2011
2. ARM System Developer's Guide: Designing and Optimizing System Software, Andrew Sloss, Chris Wright, Dominic Symes, Morgan Kaufmann, ISBN13: 9781558608740, 2004
3. Building Embedded Linux Systems, Karim Yaghmour, Jon Masters, Gilad Ben-Yossef, Philippe Gerum, O'Reilly Media, ISBN-10: 0596529686, 2008
4. Wbudowane systemy mikroprocesorowe, Aleksander Timofiejew, Siedlce: Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, ISBN: 978-83-7051-579-9, 2010
5. Embedded Linux: hardware, software, and interfacing, Craig Hollabaugh, ISBN: 0-672-32226-9, Addison-Wesley, cop. 2002

Literatura uzupełniająca:

1. Wbudowane systemy mikroprocesorowe, Aleksander Timofiejew, Siedlce: Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, ISBN: 978-83-7051-579-9, 2010
2. <http://learn.adafruit.com/category/raspberry-pi>

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. udział w zajęciach laboratoryjnych / ćwiczeniach	16	
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	24	
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	5	
4. udział w konsultacjach (częściowo mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu	5	
5. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	12	
6. przygotowanie do sprawdzianów / kolokwium, udział w sprawdzianach	12	
7. udział w wykładach	16	
8. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 80 stron	8	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	95	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	37	1

Zajęcia o charakterze praktycznym	57	2
-----------------------------------	----	---