**Nazwa przedmiotu:**

Systemy komputerowe w sterowaniu i pomiarach

**Koordynator przedmiotu:**

Rajmund Kożuszek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

SKPS

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. liczba godzin kontaktowych – 64 godz., w tym
 obecność na wykładach: 30 godz.,
 obecność na zajęciach laboratoryjnych:30 godz.,
 udział w konsultacjach związanych z problematyką poruszaną na wykładzie/laboratorium: 4 godz.,

2. praca własna studenta – 56 godz., w tym
 rozwiązywanie zadań i problemów w ramach przygotowań do zajęć laboratoryjnych 30 godz.,
 udział w dyskusji w trakcie wykładu: 1 godz.,
 analiza literatury i materiałów wykładowych związana z przygotowaniem do kolejnych wykładów, instalacja oprogramowania: 10 godz.,
 przygotowanie do kolokwiów: 15 godz.

Łączny nakład pracy studenta wynosi 120 godz., co odpowiada 4 pkt. ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2,5 pkt. ECTS, co odpowiada 64 godz. kontaktowym

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2 pkt. ECTS, co odpowiada 60 godz. zajęć laboratoryjnych i przygotowaniu do tych zajęć

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Systemy operacyjne, podstawy techniki cyfrowej, podstawy programowania

**Limit liczby studentów:**

150

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie specyfiki systemów komputerowych w zastosowaniach do sterowania i pomiarów. Przedstawienie metodyki projektowania oprogramowania dla systemów wbudowanych z uwzględnieniem zagadnień bezpieczeństwa i niezawodności systemu. Wykład obejmuje także systemy operacyjne czasu rzeczywistego, sieci przemysłowe i przykładowe aplikacje systemów czasu rzeczywistego. Ćwiczenia laboratoryjne pozwalają studentom nabyć praktyczną umiejętność projektowania i uruchamiania oprogramowania dla systemów wbudowanych z uwzględnieniem aplikacji czasu rzeczywistego.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:

1. Wstęp do przedmiotu i wprowadzenie do środowiska Buildroot (BR)
2. Bardziej zaawansowane użycie BR, Wprowadzenie do środowiska OpenWRT
3. Realizacja zaawansowanej komunikacji międzyprocesowej w systemie Linux
4. QEMU jako narzędzie do modelowania systemów. Komunikacja z urządzeniami I/O w systemie Linux, elementarne wprowadzenie do tworzenia sterowników
5. Wprowadzenie do systemów czasu rzeczywistego
6. Organizacja oprogramowania i szeregowanie
7. Zaawansowane techniki przystosowania Linuxa do pracy w czasie rzeczywistym.
8. SoC i MPSoC – realizacja pracy w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem możliwości układów FPGA ściśle zintegrowanych z CPU
9. Mikrokontrolery, a systemy czasu rzeczywistego
10. Przykładowe urządzenie - robot Mini Ryś
11. Sieci Przemysłowe
12. Bezpieczeństwo

Laboratoria:

1. Zapoznanie ze środowiskiem Buildroot (BR) i emulatorem QEMU i ich podstawowe wykorzystanie.
2. Zapoznanie ze środowiskiem OpenWRT, zaawansowane techniki przyspieszające testowanie Linux w systemie wbudowanym.
3. Dodawanie własnych aplikacji do środowisk BR i OpenWRT, uruchamianie aplikacji na systemie wbudowanym (korzystanie ze zdalnego debuggera)
4. Realizacja wieloprocesowego przetwarzania danych w czasie rzeczywistym na systemie wbudowanym.
5. Realizacja komunikacji z własnym sprzętem emulowanym w QEMU, podstawy realizacji i uruchamiania sterownika urządzenia, wykorzystanie debuggera do uruchamiania kodu jądra
6. Realizacja interfejsów użytkownika dla systemów wbudowanych (ze szczególnym uwzględnieniem możliwości zdalnego zarządzania)

**Metody oceny:**

Przewidywane formy kształcenia i organizacja przedmiotu
Realizacja przedmiotu obejmuje następujące formy zajęć:
 wykład prowadzony w wymiarze 2 godz. tygodniowo;
 zajęcia laboratoryjne; w ramach tych zajęć student, korzystając z oprogramowania i sprzętu będzie – pod opieka prowadzącego zajęcia – realizował wskazane zadania związane tematycznie z treścią wykładu;

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
 ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań laboratoryjnych – ocenę sprawozdań z realizacji zadań.
 ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium;

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

• Sacha K., Systemy czasu rzeczywistego, Wyd. 2 (zmienione), Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1999.
• Sacha K., Laboratorium systemu QNX, Wyd. 2 (zmienione), Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2001.
• Sacha K., Sieci przemysłowe - Profibus, Mikom, 1998.
• Łukasz Skalski, „Linux: podstawy i aplikacje dla systemów embedded”, Legionowo, Wydawnictwo BTC, 2012
• Marcin Bis, „Linux w systemach embedded”, Legionowo, Wydawnictwo BTC, 2011
• Karim Yaghmour, Building Embedded Linux Systems, Beijing, O'Reilly, 2003
• Vizuete, Daniel Manchón, „Instant Buildroot”, Packt Publishing 2013 (ISBN: 9781783289455, 9781783289462)

**Witryna www przedmiotu:**

https://usosweb.usos.pw.edu.pl/kontroler.php?\_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz\_kod=103A-INxxx-ISP-SKPS

**Uwagi:**

(-)

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

ma podstawową wiedzę z zakresu aplikacji systemów czasu rzeczywistego w obszarze sterowania i pomiarów

Weryfikacja:

laboratorium, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W02:**

zna podstawowe właściwości mikrokontrolerów i systemów wbudowanych

Weryfikacja:

laboratorium, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

ma podstawową wiedzę w zakresie szeregowania procesów

Weryfikacja:

laboratorium, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

**Charakterystyka W04:**

umie wykorzystać Builroot i OpenWRT do tworzenia oprogramowania dla systemów wbudowanych

Weryfikacja:

laboratorium, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W05:**

ma wiedzę w zakresie Systemów Operacyjnych Czasu Rzeczywistego i sieci dla takich systemów

Weryfikacja:

laboratorium, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi zaprojektować proste oprogramowanie obsługujące system wbudowany

Weryfikacja:

laboratorium, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

potrafi zaplanować i przeprowadzić testy zrealizowanego przez siebie oprogramowania

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U03:**

potrafi przedstawić wyniki z badań i pomiarów w formie czytelnego sprawozdania

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U09, U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UK, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem, także pozazawodowym, w sposób zrozumiały dla odbiorcy

Weryfikacja:

wykład, laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO

**Charakterystyka K02:**

jest świadomy procesu uczenia się w kierunku zwiększania kompetencji w tym obszarze

Weryfikacja:

wykład, laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka K03:**

jest świadomy konsekwencji działań w kontekście bezpieczeństwa

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR

**Charakterystyka K04:**

jest świadomy konieczności uzupełniania wiedzy w celu rozwiązywania postawionych przed nim problemów

Weryfikacja:

kolokwium, laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KR