**Nazwa przedmiotu:**

Systemy czasu rzeczywistego

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Andrzej Chmielniak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Robotyka i Automatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Godziny kontaktowe z nauczycielem (zajęcia): 45
Godziny kontaktowe z nauczycielem (konsultacje): 5
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych: 5
Przygotowanie się do sprawdzianów: 15
SUMA: 70

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

1.5 ECTS – 50 h, w tym:
Zajęcia 45 h
Konsultacje 5 h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.5 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

1. Znajomość zagadnień programowania w zakresie osiąganym na wcześniejszych latach studiów.
2. Zalecana jest znajomość obsługi systemów operacyjnych z rodziny Unix.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

C1. Zapoznanie się z zasadami projektowania komputerowych systemów sterowania
C2. Zapoznanie się z zasadami funkcjonowania systemów czasu rzeczywistego
C3. Zdobycie umiejętności obsługi systemu operacyjnego czasu rzeczywistego
C4. Pozyskanie umiejętności użycia metod zarządzania, synchronizacji i komunikacji wątków w systemie czasu rzeczywistego

**Treści kształcenia:**

Wykłady
Wprowadzenie
Komputerowe systemy sterowania – wymagania, sposoby projektowania, metody podnoszenia niezawodności, systemy wbudowane
Informatyczne sieci przemysłowe: model warstwowy, praca w reżimie czasu rzeczywistego, realizacje techniczne
Wymagania stawiane systemom operacyjnym czasu rzeczywistego, standard POSIX
Komunikacja i synchronizacja wątków i procesów
Opis systemu QNX
Przegląd różnych systemów operacyjnych czasu rzeczywistego i ich zastosowania
Sprawdzian zaliczeniowy

Laboratoria
Wprowadzenie do użytkowania powłoki systemu Unix
Wprowadzenie do pracy ze środowiskiem programistycznym
Przypomnienie podstaw języka C, używanie języka w środowisku programistycznym
Procesy i zarządzanie procesami
Wprowadzenie do pisania aplikacji wielowątkowych
Synchronizacja wątków
Potoki i niskopoziomowy dostęp do plików
Komunikacja między wątkami
Instalacja systemu czasu rzeczywistego na urządzeniu wbudowanym
Sprawdzian zaliczeniowy

**Metody oceny:**

(F – formująca, P – podsumowująca)
Fs – ocena zaliczeniowa z wykładu
Fl1 – Fl14 – oceny z ćwiczeń laboratoryjnych
Fz – ocena zaliczeniowa z laboratorium
P – ocena podsumowująca (z uwzględnieniem ocen formujących).
Ocenie podlega praca w trakcie laboratoriów, sprawdzian końcowy przeprowadzany w terminie ostatniego wykładu oraz sprawdzian końcowy przeprowadzany w terminie ostatnich zajęć laboratoryjnych Szczegóły systemu oceniania są opublikowane pod adresem: http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. K. Sacha, Systemy czasu rzeczywistego. WPW 2006
2. J. Ułasiewicz, Systemy czasu rzeczywistego QNX6 Neutrino. BTC 2007
3. Kernigham Brian, Ritchie Dennis, Język ANSI C, WNT, Warszawa 2000
4. Laplante Phillip, Real-Time Systems Design and Analysis, IEEE Press, Wiley-Interscience, USA 2004
5. Butenhof David, Programming with POSIX Threads, Addison-Wesley, Boston 1997
6. QNX Documentation Library – podręczniki System Architecture, User’s Guide, Getting Started with QNX Neutrino, Programmers Guide dostępne na stronie www.qnx.com
7. Haviland Keith, Gray Dina, Salama Ben, Unix Programowanie systemowe, Wydawnictwo RM, 1999.
8. Instrukcje laboratoryjne.
9. Materiały na stronie http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka EW1:**

Student zna zasady budowania komputerowych systemów sterowania

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W07, AiR1\_W15, AiR1\_W18

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

**Charakterystyka EW2:**

Student wie, jakie istnieją realizacje informatycznych sieci miejscowych stosowanych do zadań sterowania

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W07, AiR1\_W15, AiR1\_W18

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

**Charakterystyka EW3:**

Student zna wymagania stawiane systemom czasu rzeczywistego

Weryfikacja:

sprawdzian zaliczeniowy wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W07, AiR1\_W13, AiR1\_W18

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka EU1:**

Student potrafi uruchomić, skonfigurować i obsługiwać system operacyjny czasu rzeczywistego.

Weryfikacja:

zaliczenie laboratoriów, sprawdzian zaliczeniowy laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U09, AiR1\_U15

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

**Charakterystyka EU2:**

EU2 – Student potrafi z poziomu systemu i programowo zarządzać wątkami i procesami w systemie czasu rzeczywistego.

Weryfikacja:

zaliczenie laboratoriów, sprawdzian zaliczeniowy laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U09, AiR1\_U15

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

**Charakterystyka EU3:**

Student potrafi przygotować aplikację wielowątkową.

Weryfikacja:

zaliczenie laboratoriów, sprawdzian zaliczeniowy laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U09, AiR1\_U15

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

**Charakterystyka EU4:**

Student potrafi programowo używać metod synchronizacji i komunikacji wątków i procesów.

Weryfikacja:

zaliczenie laboratoriów, sprawdzian zaliczeniowy laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U15, AiR1\_U09

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