**Nazwa przedmiotu:**

Systemy mikroprocesorowe w mechatronice

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Elżbieta Ślubowska adiunkt, dr inż. Mateusz Szumilas

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

SMM

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 48, w tym:
a) wykład - 30
b) ćwiczenia w laboratorium - 15
c) konsultacje i egzamin - 3

2) Praca własna studenta 31, w tym:
d) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 6
e) zapoznanie z literaturą - 10
f) opracowanie dodatkowych zadań domowych - 5
g) przygotowanie do egzaminu - 10
RAZEM 79 (3 ECTS)

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 48, w tym:
a) wykład - 30
b) ćwiczenia w laboratorium - 15
c) konsultacje i egzamin - 3
suma 48 (2 ECTS)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 48, w tym:
a) wykład - 30
b) ćwiczenia w laboratorium - 15
c) konsultacje i egzamin - 3

2) Praca własna studenta 31, w tym:
d) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 6
e) zapoznanie z literaturą - 10
f) opracowanie dodatkowych zadań domowych - 5
g) przygotowanie do egzaminu - 10
RAZEM 79 (3 ECTS)

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z zakresu: elektroniki i miernictwa, podstaw sterowania, architektury komputerów, przetwarzania sygnałów, systemów operacyjnych oraz inżynierii oprogramowania.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Znajomość budowy i charakterystyki systemów mikroprocesorowych
opartych na mikrokontrolerach. Znajomość podstawowych składników systemu operacyjnego czasu rzeczywistego i ich rola w systemie mikroprocesorowym.
Umiejętność formułowania wymagań i specyfikacji technicznych dotyczących projektowania mechatronicznych systemów mikroprocesorowych, systemów wbudowanych opartych na
mikrokontrolerach, w tym systemów czasu rzeczywistego. Umiejętność projektowania oprogramowania i testowania systemów opartych na mikrokontrolerach.

**Treści kształcenia:**

Budowa i charakterystyka systemów mikroprocesorowych opartych na mikrokontrolerach. Podstawowe pojęcia i elementy architektury układów mikroprocesorowych. Przykłady architektury 8, 16 i 32 bitowej. Systemy wspomagające tworzenie i sprawdzanie oprogramowania. Struktura programu w języku niskopoziomowym. Dyrektywy
kompilatora. Asemblery skrośne. Implementacja oprogramowania w
układzie docelowym. Symulatory i emulatory systemów mikroprocesorowych. Podstawowe zasoby mikrokontrolerów. Linie wejść/wyjść. Liczniki. Komunikacja z otoczeniem. Przetwarzanie i generowanie sygnałów. System przerwań. Obsługa przerwań zewnętrznych i wewnętrznych. Zasady poprawnego konstruowania programów z obsługą przerwań. Kanały komunikacyjne w systemach mikroprocesorowych. Przykłady
wbudowanych interfejsów komunikacyjnych. Integracja mikroprocesorów ze środowiskiem analogowym i układami wykonawczymi. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowoanalogowe. Wykorzystanie układów modulacji szerokości impulsu (PWM). Przykłady wykorzystania układów PWM w systemach mikroprocesorowych. Zaawansowane zasoby mikrokontrolerów. Zarządzanie pracą mikrokontrolera.

Wyjaśnienie pojęć: system operacyjny, system: wbudowany, system czasu rzeczywistego. Architektura i charakterystyka systemów wbudowanych. Zadania systemu czasu rzeczywistego w mikrokontrolerach. Podstawowe składniki systemu operacyjnego czasu rzeczywistego i ich rola w systemie. Podstawowe pojęcia związane z systemami czasu
rzeczywistego. Obiekty do synchronizacji zadań. Algorytmy harmonogramowania zadań. Systemy wspomagające tworzenie i sprawdzania oprogramowania czasu rzeczywistego. Zasady poprawnego konstruowania programów obsługi zdarzeń w czasie
rzeczywistym.

**Metody oceny:**

wykład - egzamin
laboratorium - zaliczenie na podstawie sumy punktów zdobytych za zadania praktyczne realizowane w ramach laboratorium.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

B.Heimann, W.Gerth, K. Popp: „Mechatronika. Komponenty, metody,
przykłady.“ PWN Warszawa 2013
Piotr Gałka, Paweł Gałka „Podstawy programowania mikrokontrolera 8051” PWN 2012
Paweł Hadam „Projektowanie systemów mikroprocesorowych” BTC 2004
Ryszard Pełka „Mikrokontrolery, architektura, programowanie, zastosowania.” WKŁ 2000
T. Francuz „AVR Praktyczne projekty” Helion 2013
T. Francuz „AVR. Układy peryferyjne” Helion 2014
P. Majdzik „ Programowanie współbieżne. Systemy czasu rzeczywistego.” Helion 2013
M. Ben-Ari, „Podstawy programowania współbieżnego i rozproszonego.” WNT,
Warszawa 2009.
Z. Weiss, T. Gruźlewski, „Programowanie współbieżne i rozproszone w przykładach i zadaniach.” WNT, Warszawa 1993.
Andrew Tanenbaum, Maaren Van Steen, „Systemy rozproszone. Zasady
i paradygmaty.”WNT 2006 DISTRIBUTED SYSTEMS: principles and paradigms

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka SMM\_2st\_W01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie bodowy i działania systemów mikroprocesorowych.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W12, K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka SMM\_2st\_W02:**

Ma wiedzę w zakresie realizacji sterowania w układzie mikroprocesorowym.

Weryfikacja:

egzamin, zaliczenie zadań w ramach laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09, K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka SMM\_2st\_W03:**

Ma uporządkowaną wiedzę na temat sposobów komunikacji systemu mikroprocesorowego z otoczeniem.

Weryfikacja:

egzamin, zaliczenie zadań w ramach laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09, K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG, P7U\_W

**Charakterystyka SMM\_2st\_W04:**

Zna podstawowe pojęcia związane z działaniem i wykorzystaniem systemów czasu rzeczywistego.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W09, K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka SMM\_2st\_U01:**

Potrafi zaprojektować, sprawdzić i uruchomić w układzie mikropocesorowym algorytm sterowania pracą aktuatora na podstawie informacji z czujnika.

Weryfikacja:

zaliczenie zadań realizowanych w ramach laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U10, K\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UU, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka SMM\_2st\_U02:**

Potrafi zaprojektować i uruchomić w układzie mikroprocesoroym algorytm przesyłający dane pomiarowe do komputera PC.

Weryfikacja:

Zaliczenie zadań realizowanych w ramach laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U10, K\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UU, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka SMM\_2st\_K01:**

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołu

Weryfikacja:

na podstawie zespołowych zadań realizowanych w ramach laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KO, I.P7S\_KR