

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Programowanie systemów wbudowanych

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: HNKT-1-409-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Humanistyczny

Kierunek: Nowoczesne technologie w kryminalistyce Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 4

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr hab. inż. Russek Paweł (russek@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł wprowadza studentów w podstawowe zagadnienia związane z architekturą i programowaniem współczesnych mikrokontrolerów i wbudowanych układów mikroprocesorowych

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrąfi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Ma wiedzę w zakresie zasad działania mikroprocesorów i mikrokontrolerów; ma podstawową wiedzę w zakresie architektury procesorów, zna metody programowania systemów mikroprocesorowych na poziomie sprzętowym;	NKT1A_W03	Aktywność na zajęciach
M_W002	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania mikroprocesorowych systemów wbudowanych; zna zasady doboru języka programowania do rozwiązywania problemów w zakresie oprogramowania mikroprocesorowego systemu wbudowanego ; rozumie metody specyfikowania podstawowych wymagań w zakresie oprogramowania systemów mikroprocesorowych;	NKT1A_W05	Aktywność na zajęciach

M_W003	Potrafi projektować systemy wbudowane na bazie mikrokontrolera z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, wspierających proces wnioskowania w kryminalistyce, przy wykorzystaniu właściwych metod, technik i narzędzi,	NKT1A_U07	Aktywność na zajęciach
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi sformułować algorytm dla systemu z mikrokontrolerem, posługuje się językami programowania dla mikrokontrolerów oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania prostych programów dla mikrokontrolera	NKT1A_U05	Aktywność na zajęciach
M_U002	Potrafi pozyskiwać informacje nt. budowy i programowania mikrokontrolera z literatury, internetu, kart katalogowych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie;	NKT1A_U06	Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Rozumie fakt ciągłego rozwoju technologii półprzewodnikowej mikroprocesorowej oraz dostrzega potrzebę i zna metody doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w tym zakresie	NKT1A_K01	Aktywność na zajęciach
M_K002	Potrafi myśleć i działać w sposób pozwalający na realizację postawionego celu projektowego	NKT1A_K03	Aktywność na zajęciach

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
48	20	0	18	10	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych
---------	---	---------------------------

		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Ma wiedzę w zakresie zasad działania mikroprocesorów i mikrokontrolerów; ma podstawową wiedzę w zakresie architektury procesorów, zna metody programowania systemów mikroprocesorowych na poziomie sprzętowym;	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania mikroprocesorowych systemów wbudowanych; zna zasady doboru języka programowania do rozwiązywania problemów w zakresie oprogramowania mikroprocesorowego systemu wbudowanego; rozumie metody specyfikowania podstawowych wymagań w zakresie oprogramowania systemów mikroprocesorowych;	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Potrafi projektować systemy wbudowane na bazie mikrokontrolera z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, wspierających proces wnioskowania w kryminalistyce, przy wykorzystaniu właściwych metod, technik i narzędzi,	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi sformułować algorytm dla systemu z mikrokontrolerem, posługuje się językami programowania dla mikrokontrolerów oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania prostych programów dla mikrokontrolera	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi pozyskiwać informacje nt. budowy i programowania mikrokontrolera z literatury, internetu, kart katalogowych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie;	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												

M_K001	Rozumie fakt ciągłego rozwoju technologii półprzewodnikowej mikroprocesorowej oraz dostrzega potrzebę i zna metody doształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w tym zakresie	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Potrafi myśleć i działać w sposób pozwalający na realizację postawionego celu projektowego	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	48 godz
Przygotowanie do zajęć	7 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	14 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	84 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Wprowadzenie

- Elektroniczne układy cyfrowe.
- Cyfrowa reprezentacja liczb.
- Pamięci półprzewodnikowe.

Programowanie mikrokontrolerów w języku C

- Zmienne i operatory podstawowe.
- Wyrażenia warunkowe i pętle.
- Funkcje.

Cyfrowe we/wy

- Sterowanie diodami LED i przyciskami.
- Wyświetlacz 7 segmentowy.
- PWM – sterowanie prędkością silnika.

Analogowe we/wy

- Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
- Odczyt analogowych sensorów.

Liczniki, układy czasowe i przerwania

- a. Odmierzanie czasu.
- b. Zliczanie zdarzeń.
- c. Programowanie przerwań.

Interfejsy komunikacji szeregowej

- a. Rejestry szeregowe i równoległe.
- b. Komunikacja UART lub SPI.

Wybrane interfejsy człowiek-maszyna

- a. Klawiatura matrycowa.
- b. Wyświetlacz LCD.
- c. Generator dźwięku.

Budowa i zasada działania mikrokontrolera

- a. Jednostka centralna i rejestry.
- b. Magistrale.
- c. Pamięć programu i danych.
- d. Układy peryferyjne.

Ćwiczenia laboratoryjne

Środowisko programowania mikrokontrolera

Podczas zajęć student pozna budowę i zasadę działania układu rozwojowego do uruchamiania programów na mikrokontrolerze oraz zapozna się ze środowiskiem do programowania mikrokontrolerów na komputerze PC.

Podczas zajęć zostanie uruchomiony pierwszy program tzw. "Hello World !!!".

Sterowanie diodami LED i kontrola przycisków

Podczas zajęć studenci przeprowadzą szereg ćwiczeń które pozwolą na poznanie zasad programowania układów cyfrowych we/wy i ich wykorzystania do obsługi przycisków oraz diod LED.

Obsługa klawiatury i wyświetlacza

Zajęcia mają na celu wykorzystanie wiedzy nt. działania cyfrowych układów we/wy i przygotowanie przez studenta procedur obsługi wyświetlacza 7-segmentowego i klawiatury matrycowej. Elementy te zostaną wykorzystane w dalszym toku ćwiczeń.

Odczyt sensora

Podczas zajęć studenci nauczą się obsługi analogowych układów we/wy. Układy zostaną wykorzystane do obsługi prostych czujników (np. temperatury) z wyjściem analogowym.

Sterowanie silnikiem

Zajęcia pozwolą na zapoznanie się studentów z techniką PWM (ang. Pulse-Width-Modulation). Zdobyta wiedza zostanie wykorzystana do przygotowania aplikacji sterującej prędkością obrotową silnika elektrycznego lub sterowania serwomechanizmem modelarskim.

Kontrola czasu i liczby zdarzeń

Zajęcia posłużą poznaniu praktycznych aspektów wykorzystania układów czasowych i licznikowych mikrokontrolerów. Zademonstrowane zostaną aplikacje zliczające czas i zdarzenia bazujące na licznikach i przerwaniach.

Obsługa wyświetlacza LCD

Bazując na budowie i zasadzie działania szeregowego interfejsu komunikacyjnego (np. SPI) zademonstrowana będzie współpraca mikrokontrolera z inteligentnym wyświetlaczem alfanumerycznym LCD.

Ćwiczenia projektowe

Projekt prostego systemu wbudowanego

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Ćwiczenia projektowe: Nie określono

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu.

- Zespoły dwuosobowe wykonują samodzielnie projekt systemu mikroprocesorowego wg. tematu i specyfikacji uzgodnionej z prowadzącym.

Zaliczenie laboratorium jest możliwe po zaliczeniu wszystkich ćwiczeń i samodzielnego projektu.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu.

Ćwiczenia projektowe:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Nie określono

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa uwzględnia aktywność studenta podczas wykładów oraz ocenę uzyskaną podczas zajęć laboratoryjnych.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Student może odrobić zaległe zajęcia w terminie uzgodnionym z prowadzącym o ile istnieją do tego odpowiednie warunki organizacyjne.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Student zaliczył moduł "Technika cyfrowa"

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Strony internetowe firmy Microchip www.microchip.com
2. R. Baranowski: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce
3. M.A. Mazidi, S. Naimi. AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C
4. W. Mielczarek: Szeregowe interfejsy cyfrowe, Helion, Gliwice 1994
5. Z. Hajduk: Mikrokontrolery w systemach zdalnego sterowania, BTC, Warszawa 2005

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. Karbownik, Przemysław, Paweł Russek, and Kazimierz Wiatr. "Weak RSA Keys Discovery on GPGPU." International Journal of Electronics and Telecommunications (2019).
2. Russek P., et al. A custom co-processor for the discovery of low autocorrelation binary sequences. Measurement Automation Monitoring, 2016, 62.
3. Russek, P., & Wiatr, K. (2013, September). The regular expression matching algorithm for the energy efficient reconfigurable SoC. In International Conference on Parallel Processing and Applied Mathematics (pp. 545-556). Springer, Berlin, Heidelberg.

Informacje dodatkowe

Brak