



1. 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\_K5]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów:

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 kolokwium zaliczeniowym o charakterze teoretycznym i praktycznym,
- ii. ocenę wiedzy i umiejętności na podstawie indywidualnego omówienia wyników kolokwium (dodatkowe pytania kontrolne),

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

- i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych (krótki sprawdzian),
- ii. ocenianie ciągle, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi metodami i narzędziami.

### Treści programowe

Program przedmiotu:

1. Wprowadzenie do systemów czasu rzeczywistego: definicje ograniczeń czasowych, systemy operacyjne czasu rzeczywistego, działania procesów aplikacyjnych, standard POSIX.

2. Architektura systemu czasu rzeczywistego: struktura systemu operacyjnego, jądro systemu i jego funkcje, komunikaty i komunikacja międzyprocesowa, administratorzy zasobu i procesy systemowe, system plików, sieć komunikacyjna.

3. Procesy i wątki: definicje procesu, wątku, szeregowanie wątków, procesy i wątki asynchroniczne, synchroniczne, drugoplanowe, rodzaje szeregowania wątków, model stanów procesu, stany procesów i wątków systemie RT, zarządzanie procesami: atrybuty, tworzenie, obsługa zakończenia, zarządzanie wątkami: procesy wielowątkowe, tworzenie wątków, kończenie, łączenie, anulowanie, atrybuty wątku, priorytet wątku, strategie szeregowania, wyścigi wzajemne wykluczanie, muteksy, inwersja priorytetów, synchronizacja wątków i zmienne warunkowe.

4. Komunikacja pomiędzy procesami: Pliki, łącza nienazwane, łącza nazwane, Komunikaty: tworzenie kanałów i połączeń, funkcje wysyłania, odbioru i potwierdzania komunikatów, Pamięć dzielona i semafor: funkcje operujące na pamięci dzielonej, semafor nienazwane, nazwane, Sygnały: rodzaje, wysyłanie, maskowanie, obsługa, oczekiwanie na sygnały i ich testowanie.

5. Pomiar czasu w systemie: układy do pomiaru czasu, czas systemowy, opóźnienia.

6. Timery i zdarzenia: Tworzenie usuwanie timerów, Obsługa zdarzeń, Przykłady zastosowań.

7. Kolejki komunikatów: Własności, tworzenie, kasowanie, atrybuty kolejek komunikatów, zapis, powiadomienie i odczyt komunikatu.

8. Przerwania: Obsługa systemu przerwań, Odpytania, blokowanie, maskowanie przerwań, Procedury obsługi przerwania, przerwania a zdarzenia, Własności czasowe systemu przerwań.

9. Obsługa transmisji szeregowej.

10. Przykłady zastosowań systemów czasu rzeczywistego do sterowania i pomiaru.

Ćwiczenia laboratoryjne są realizowane w zespołach 2 osobowych, które wykorzystują 8 stanowisk wyposażonych w skonfigurowany sprzęt komputerowy z peryferiami, wymagany system operacyjny, narzędzia programistyczne. Zadania laboratoryjne polegają na napisaniu oprogramowania z wykorzystaniem wybranego narzędzia, uruchomieniu i przetestowaniu aż do osiągnięcia poprawności działania. Program zajęć laboratoryjnych obejmuje:

1. Wprowadzenie do środowiska projektowania oprogramowania Visual Studio 2010.
2. Aplikacja okienkowa wykorzystująca komponenty .NET.
3. Podstawy aplikacji wielowątkowych w Visual Studio 2010.
4. Obsługa sekcji krytycznej.
5. Wprowadzenie do środowiska i programowania systemu QNX.
6. Synchronizacja procesów.
7. Synchronizacja wątków.
8. Przesyłanie komunikatów pomiędzy procesami.
9. Wykorzystanie timera do generowania zdarzeń.
10. Wykorzystanie przerwania do generowania zdarzeń.

<b>Literatura podstawowa:</b>		
1. J. Ułasiewicz, Systemy Czasu rzeczywistego QNX 6.0 Neutrino, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007. 2. M. Warczak i in., Programowanie równoległe i asynchroniczne w C# 5.0, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2014. 3. P. Majdzik, Programowanie współbieżne, Systemy czasu rzeczywistego, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012. 4. K. Lal, T. Rak, K. Orkisz, RTLinux - system czasu rzeczywistego, Helion, Gliwice 2003.		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. A. Silberschatz, P. B. Galvin, G. Gagne, Podstawy systemów operacyjnych, WNT, wyd. 6, Warszawa 2005. 2. QNX Momentics IDE User's Guide, 2002?2014, QNX Software Systems Limited. 3. QNX Software Development Platform 6.6, 2002?2014, QNX Software Systems Limited.		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. udział w wykładach	15	
2. udział w ćwiczeniach laboratoryjnych:	30	
3. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych:	10	
4. dokończenie (w ramach pracy własnej) zadań z ćwiczeń:	10	
5. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia: z ćwiczeń audytoryjnych oraz wykładów	2	
6. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 100 stron	20	
7. przygotowanie do pisemnego kolokwium zaliczeniowego z wykładu:	10	
8. udział w kolokwium zaliczeniowym	2	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	99	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	49	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	50	1