

KARTA KURSU

Nazwa	Systemy czasu rzeczywistego
Nazwa w j. ang.	Real-time operating systems

Koordynator	dr Wojciech Gwizdała	Zespół dydaktyczny
		dr Wojciech Gwizdała dr inż. Marcin Piekarczyk mgr Andrzej Borówka
Punkcja ECTS*	st. stacjonarne: 2 st. niestacjonarne: 1	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest przedstawienie budowy, struktury i mechanizmów działania systemów czasu rzeczywistego oraz ich zastosowań a także wprowadzenie do podstawowych zagadnień związanych z programowaniem zadań czasu rzeczywistego. Kurs prowadzony jest w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość organizacji i architektury komputerów, struktura i działanie systemów operacyjnych
Umiejętności	Programowanie proceduralne i obiektowe, C/C++, obsługa systemu Linux
Kursy	Organizacja i architektura komputerów, Systemy operacyjne, Programowanie proceduralne, Programowanie obiektowe

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	<p>Po zakończeniu kursu student:</p> <p>W01: zna budowę, strukturę i mechanizmy działania współczesnych systemów czasu rzeczywistego (RTOS).</p> <p>W02: rozumie kwestie uwarunkowań czasowych oraz obsługi przerw w odniesieniu do tej klasy systemów.</p> <p>W03: ma wiedzę na temat systemu priorytetów i strategii szeregowania zadań wykorzystywanych w RTOS.</p>	<p>K_W08, K_W09</p> <p>K_W08, K_W09</p> <p>K_W09</p>

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	Po zakończeniu kursu student:	
	U01: wykorzystuje system RTOS do uruchamiania zadań czasu rzeczywistego. U02: potrafi zaimplementować proste aplikacje czasu rzeczywistego w wybranym systemie RTOS.	K_U01, K_U04 K_U01, K_U04, K_U05

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	Po zakończeniu kursu student:	
	K01: korzysta z różnych źródeł wiedzy przy rozwiązywaniu zadań stawianych przed nim w ramach przedmiotu.	K_K01, K_K02

Studia stacjonarne

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A		K		L		S		P
Liczba godzin	10					15				

Studia niestacjonarne

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A		K		L		S		P
Liczba godzin	5					10				

Opis metod prowadzenia zajęć

Kurs prowadzony jest w formie wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych. Na zajęciach studenci zapoznają się z budową, strukturą i mechanizmami działania systemów czasu rzeczywistego. Podczas ćwiczeń studenci poznają w praktyce wybrany system czasu rzeczywistego oparty o jądro Linuksa oraz zapoznają się z zasadami implementacji i uruchamiania prostych zadań (aplikacji) czasu rzeczywistego.

W trakcie kursu studenci otrzymują do realizacji projekt zespołowy wymagający praktycznego podejścia do problematyki implementacji i uruchamiania aplikacji czasu rzeczywistego. Kurs realizowany jest w języku polskim.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X		X	X					
W02					X		X	X					
W03					X		X	X					
U01					X		X	X					
U02					X		X	X					
K01					X		X						

Kryteria oceny	<p>Ocenę dobrą i bardzo dobrą uzyskać może student, który:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ efektywnie posługuje się wybranym systemem RTOS do realizacji wskazanych zadań, ▪ umie implementować i uruchamiać złożone aplikacje czasu rzeczywistego, ▪ potrafi zweryfikować działanie zadań czasu rzeczywistego dla różnych uwarunkowań czasowych, ▪ potrafi dobrać rodzaj systemu RTOS do konkretnych zastosowań.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Specyfika i obszary zastosowań systemów czasu rzeczywistego (RTOS) 2. Rodzaje i klasy systemów czasu rzeczywistego 3. Struktura RTOS (mikro-jądro, warstwy wewnętrzne) 4. Uwarunkowania czasowe i obsługa przerw w RTOS 5. Priorytety statyczne i dynamiczne 6. Algorytmy szeregowania zadań w RTOS 7. Podstawowe zasady i mechanizmy programowania aplikacji czasu rzeczywistego
--

Wybrane rozdziały:

<ol style="list-style-type: none"> 1. A. S. Tanenbaum, Systemy operacyjne, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2010 2. W. Stallings, Systemy operacyjne: struktura i zasady budowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006 3. A. Silberschatz, Abraham, et al., Podstawy systemów operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1993 (2002) 4. https://en.wikibooks.org/wiki/Ada_Programming
--

Wykaz literatury uzupełniającej

1. R. A. Plaza, E. J. Wróbel, *Systemy czasu rzeczywistego*, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 1988
2. Barnes J.: *Programming in Ada 2005* Addison-Wesley/Prentice-Hall, 2006
3. T. Szmuc, G. Motet, *Specyfikacja i projektowanie systemów czasu rzeczywistego*, Wydawnictwa Naukowo–Dydaktyczne AGH, Kraków, 2000
4. <https://www.freertos.org>
5. <http://xenomai.org>
6. <https://www.rtai.org>
7. <https://git.kernel.org/pub/scm/utils/rt-tests>

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) **studia stacjonarne**

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu (praca indywidualna lub w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Ogółem bilans czasu pracy		50
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) **studia niestacjonarne**

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	5
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	10
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	1
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	3
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu (praca indywidualna lub w grupie)	3
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3

Ogółem bilans czasu pracy	25
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika	1