

## KARTA KURSU

Nazwa	<b>Systemy czasu rzeczywistego</b>
Nazwa w j. ang.	Real-time systems

Koordinator	dr Wojciech Gwizdała	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	st. stacjonarne: 3 st. niestacjonarne: 3	dr Wojciech Gwizdała

### 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	Po zakończeniu kursu student:	
	W01: zna budowę, strukturę i mechanizmy działania współczesnych systemów czasu rzeczywistego (RTOS).	K_W08, K_W09
	W02: rozumie kwestie uwarunkowań czasowych oraz obsługi przerwań w odniesieniu do tej klasy systemów.	K_W08, K_W09
	W03: ma wiedzę na temat systemu priorytetów i strategii szeregowania zadań wykorzystywanych w RTOS.	K_W09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	Po zakończeniu kursu student:	
	U01: wykorzystuje system RTOS do uruchamiania zadań czasu rzeczywistego.	K_U01, K_U04
	U02: potrafi zaimplementować proste aplikacje czasu rzeczywistego w wybranym systemie RTOS.	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	E
Liczba godzin	10					15					

### Studia niestacjonarne

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
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"> <li>▪ efektywnie posługuje się wybranym systemem RTOS do realizacji wskazanych zadań,</li> <li>▪ umie implementować i uruchamiać złożone aplikacje czasu rzeczywistego,</li> <li>▪ potrafi zweryfikować działanie zadań czasu rzeczywistego dla różnych uwarunkowań czasowych,</li> <li>▪ potrafi dobrać rodzaj systemu RTOS do konkretnych zastosowań.</li> </ul>
----------------	--

Uwagi	
-------	--

## Treści merytoryczne (wykaz tematów)

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

## Wybrane rozdziały:

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

## Wykaz literatury uzupełniającej

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. A. Plaza, E. J. Wróbel, <i>Systemy czasu rzeczywistego</i>, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 1988</li> <li>2. Barnes J.: <i>Programming in Ada 2005</i> Addison-Wesley/Prentice-Hall, 2006</li> <li>3. T. Szmuc, G. Motet, <i>Specyfikacja i projektowanie systemów czasu rzeczywistego</i>, Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2000</li> <li>4. <a href="https://www.freertos.org">https://www.freertos.org</a></li> <li>5. <a href="https://www.rtai.org">https://www.rtai.org</a></li> <li>6. <a href="https://wiki.linuxfoundation.org/realtime/documentation/howto/tools/rt-tests">https://wiki.linuxfoundation.org/realtime/documentation/howto/tools/rt-tests</a></li> </ol>
---

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	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu (praca indywidualna lub w grupie)	15
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

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	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu (praca indywidualna lub w grupie)	15
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3