



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Programowanie systemowe i współbieżne [N1Inf1>PSW]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Informatyka

Rok/Semestr  
2/3

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
20

Laboratorium  
20

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr inż. Dariusz Wawrzyniak  
dariusz.wawrzyniak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten moduł powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania komputera i programowania imperatywnego. Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu implementacji i oceny kosztu działania prostych algorytmów oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i wykazywać gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest:

- przekazanie studentom podstawowej wiedzy teoretycznej związanej z usługami jądra systemu operacyjnego i przetwarzaniem współbieżnym,
- zaznajomienie studentów z praktycznymi aspektami realizacji przetwarzania współbieżnego,
- rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów związanych z przetwarzaniem współbieżnym w systemach komputerowych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowania systemowego i współbieżnego, oraz wiedzę szczegółową w zakresie zakresu funkcjonowania systemów operacyjnych
2. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów operacyjnych, a w szczególności o zasadach zarządzania procesami, mechanizmach synchronizacji i przeciwdziałania zakleszczeniom
3. zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań informatycznych, głównie o charakterze inżynierskim, z zakresu kluczowych zagadnień programowania systemowego i współbieżnego

### Umiejętności

1. potrafi, formułując i rozwiązując zadania informatyczne, zastosować odpowiednio dobrane metody programowania systemowego i współbieżnego, w tym metody analityczne
2. potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów współbieżnych
3. potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować (sformułować specyfikację funkcjonalną i wymagania pozafunkcjonalne dla wybranych charakterystyk jakościowych) oraz zrealizować szeroko rozumiany system informatyczny, dobierając język programowania odpowiedni do danego zadania programistycznego oraz używając właściwych metod, technik i narzędzi programowania współbieżnego
4. ma umiejętność formułowania algorytmów współbieżnych i ich implementacji z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi

### Kompetencje społeczne

1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności z zakresu programowania współbieżnego bardzo szybko stają się przestarzałe
2. ma świadomość znaczenia wiedzy z zakresu programowania systemowego i współbieżnego w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych, które doprowadziły do poważnych strat finansowych i społecznych

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### Ocena formująca:

- 1.
2. W zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
  - 
  - odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omawianego na wykładach.
  -
- 3.
4. W zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
  - 
  - ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych,
  - 
  - ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych.
  -

### Ocena podsumowująca:

- 1.
2. W zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
  - 
  - ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu o charakterze testowym, składającym się z kilku pytań/zadań otwartych lub zamkniętych, z możliwością uzyskania w sumie 100 punktów z progiem 50 punktów na ocenę pozytywną,
  - 
  - omówienie wyników zaliczenia.
  -

3. W zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
- - ocenę wiedzy i umiejętności związanych z treściami przekazywanymi na laboratoriach poprzez kolokwium końcowe,
  - 
  - zestawienie ocen wystawionych w trakcie semestru w postaci średniej.
  -

Aktywność podczas zajęć premiowana jest dodatkowymi punktami, w szczególności za:

- 
- omówienie dodatkowych aspektów zagadnienia,
- 
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- 
- uwagi prowadzące do udoskonalenia materiałów dydaktycznych lub procesu dydaktycznego.
- 

### Treści programowe

Program modułu obejmuje następujące zagadnienia:

- 1.
2. Abstrakcja programowania współbieżnego: operacje atomowe i ich przeplot.
- 3.
4. Procesy i wątki.
- 5.
6. Pojęcia bezpieczeństwa i żywotności.
- 7.
8. Problem wzajemnego wykluczania.
- 9.
10. Mechanizmy synchronizacji i komunikacji wspierane przez system operacyjny.
- 11.
12. Klasyczne problemy synchronizacji.
- 13.
14. Wsparcie językowe dla mechanizmów synchronizacji.
- 15.
16. Problem zakleszczenia: definicja zakleszczenia, warunki konieczne i dostateczne zakleszczenia, przeciwdziałanie zakleszczeniom (zapobieganie, unikanie, detekcja i likwidacja).
- 17.

### Tematyka zajęć

Na wykładzie omawiane są następujące tematy:

- 1.
2. Abstrakcja programowania współbieżnego: wprowadzenie pojęcia operacji atomowych i ich przeplotu.
- 3.
4. Problem wzajemnego wykluczania oraz jego rozwiązanie oparte na atomowych operacjach odczytu i zapisu współdzielonych zmiennych: algorytm Petersona, algorytm Lamporta.
- 5.
6. Złożone operacje atomowe, np.: test-and-set, exchange.
- 7.
8. Mechanizmy synchronizacji wspierane przez system operacyjny: semafony binarne i zliczające, mechanizmy standardu POSIX (zamki i zmienne warunkowe).
- 9.
10. Klasyczne problemy synchronizacji: producent-konsument, czytelnicy i pisarze, pięciu filozofów, śpiący fryzjerzy.
- 11.
12. Wsparcie językowe dla mechanizmów synchronizacji: warunkowe regiony krytyczne, monitory.
- 13.
14. Problem zakleszczenia: definicja zakleszczenia, warunki konieczne i dostateczne zakleszczenia, przeciwdziałanie zakleszczeniom (zapobieganie, unikanie, detekcja i likwidacja).

15.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia na poziomie interfejsu usług systemowych w języku C:

- 1.
2. Dostęp do plików.
- 3.
4. Zarządzanie procesami.
- 5.
6. Obsługa sygnałów.
- 7.
8. Komunikacja międzyprocesowa i synchronizacja za pośrednictwem łączy.
- 9.
10. Komunikacja międzyprocesowa i synchronizacja za pośrednictwem mechanizmów IPC.
- 11.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.

Ćwiczenia laboratoryjne: zajęcia w laboratorium komputerowym polegające na implementacji programów (w tym współbieżnych) opartych na funkcjach jądra systemu operacyjnego, dyskusja.

### Literatura

Podstawowa:

- 1.
2. Mordechai Ben-Ari, Podstawy programowania współbieżnego i rozproszonego, WNT, W-wa, 2009.
- 3.
4. A. Silberschatz, J.L. Peterson, G. Gagne, Podstawy systemów operacyjnych, WNT, W-wa, 2006.
- 5.

Uzupełniająca:

- 1.
2. Z. Weiss, T. Gruzlewska, Programowanie współbieżne i rozproszone w przykładach i zadaniach, WNT, W-wa, 1993.
- 3.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	83	3,00