

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Rozproszone systemy operacyjne</b>		Kod <b>1010515321010510301</b>
Kierunek studiów <b>Informatyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Sieci komputerowe</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>16</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>16</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
Dr inż. Anna Kobusińska email: anna.kobusinska@put.poznan.pl tel. 61 6652964 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K_W1-2, K_W4, K_W6-15, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl
2	<b>Umiejętności:</b>	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K_U1-2, K_U4, K_U7-8, K_U14-20, K_U22-23, K_U26, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K_K1-9, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z dziedziny rozproszonych systemów operacyjnych, w zakresie prezentacji teoretycznych i praktycznych aspektów konstrukcji rozproszonych systemów operacyjnych. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów przetwarzania w środowisku rozproszonym.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i złożoności, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków i paradygmatów programowania - [K_W4] 2. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu informatyki, takimi jak: architektura i klasyfikacja systemów rozproszonych i środowiska komunikacyjnego, replikacja, synchronizacja, zarządzanie zasobami, detekcja rozproszonego zakleszczenia - [K_W5] 3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w informatyce i w wybranych pokrewnych dyscyplinach naukowych - [K_W6] 4. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych sprzętowych lub programowych - [K_W7] 5. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z wybranego obszaru dotyczącego przetwarzania w rozproszonych systemach operacyjnych - [K_W8]		
<b>Umiejętności:</b>		

<ol style="list-style-type: none"><li>1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku ojczystym i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie - [K_U1]</li><li>2. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia - [K_U5]</li><li>3. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne oraz eksperymentalne - [K_U9]</li><li>4. potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne - [K_U10]</li><li>5. potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi - [K_U12]</li><li>6. potrafi ocenić przydatność i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych - [K_U13]</li><li>7. potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych - [K_U21]</li><li>8. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na budowie lub ocenie rozproszonego systemu informatycznego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi - [K_U24]</li><li>9. potrafi - stosując m.in. koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania informatyczne, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy - [K_U25]</li></ol>
<b>Kompetencje społeczne:</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia - [K_K4]</li><li>2. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. - [K_K6]</li><li>3. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy - [K_K8]</li></ol>

### 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 zajęć laboratoryjnych:
  - na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

- a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
    - ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym składającym się z 5 otwartych pytań. Za każde pytanie można uzyskać 10 punktów, stąd maksymalna liczba punktów do zdobycia na egzaminie wynosi 50. Aby uzyskać z egzaminu ocenę pozytywną należy zdobyć minimum 25 punktów,
    - omówienie wyników egzaminu,
  - b) w zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
    - ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć (sprawdzian wejściowy),
    - ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznаныmi zasadami i metodami,
    - ocenę prezentacji przygotowywanej częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,
    - ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych poprzez 1 kolokwium w semestrze,
- Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
  - efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanych problemów,
  - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w ramach ćwiczeń,
  - uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
  - wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

- Wprowadzenie: podstawowe charakterystyki systemów rozproszonych, architektura systemów i ich klasyfikacja, podstawowe problemy konstrukcyjne.
- Metody komunikacji w środowisku rozproszonym: architektura środowiska komunikacyjnego, modele kooperacji, podstawowe mechanizmy komunikacji, rozgłaszanie (podstawowe zgodne, jednolite, probabilistyczne, zgodne z przyczynowym uporządkowaniem, zgodne z niezawodnym globalnym uporządkowaniem rozgłaszanie niezawodne, algorytmy epidemiczno-plotkarskie).
- Detekcja stanu globalnego: spójność stanu globalnego, detekcja stanu spójnego, detekcja zakończenia.
- Systemy z rozproszoną pamięcią współdzieloną (DSM): modele spójności (model atomowy, sekwencyjny, przyczynowy, PRAM, modele o dostępie synchronizowanym), protokoły spójności zapewniające omówione modele spójności.
- Replikacja w rozproszonych systemach mobilnych: modele spójności zorientowane na klienta (gwarancje sesji), protokoły spójności.
- Synchronizacja: zegary fizyczne, algorytmy synchronizacji zegarów, wzajemne wykluczanie, algorytmy elekcji.
- Detekcja rozproszonego zakleszczenia: modele zakleszczenia (AND, OR, 'k spośród n'), algorytmy detekcji (dla modelu AND, OR - przetwarzanie dyfuzyjne, w środowisku synchronicznym dla modelu 'k spośród r?', w środowisku asynchronicznym dla modelu 'k spośród r', dwufazowy algorytm detekcji zakleszczenia)

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są indywidualnie lub w zespołach 2-3 osobowych w zależności od charakteru ćwiczeń. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

1. Rozproszone systemy plików na przykładzie NFS: konfiguracja klienta i serwera, identyfikacja użytkowników, bezstanowość serwera, odporność na awarie, buforowanie podręczne, automounter, NFSv4
2. Integracja systemów Unix i Windows - pakiet Samba: obsługa systemu plików, metody dostępu do danych, konfiguracja i strojenie serwera, kontroler domeny: konfiguracja serwera i klienta, dołączanie do domeny, obsługa profili wędrujących
3. Usługi nazewnicze na przykładzie DNS: iteracyjna i rekurencyjna obsługa zapytań, buforowanie podręczne, rekordy zasobowe, informacje autorytatywne, odwzorowania odwrotne, konfiguracja serwera: pliki strefowe, sterowanie buforowaniem podręcznym, replikacja serwera
4. Składowanie danych: lokalne systemy plików, obsługa rozszerzonych praw dostępu i rozszerzonych atrybutów, kompatybilność i heterogeniczność systemów plików, dodatkowe strumienie danych, logiczny zarządca wolumenów: konfiguracja, dynamiczna zmiana rozmiaru, kopie migawkowe, migracja nośników, system plików Btrfs: konfiguracja, kopie migawkowe

Cześć wymienionych wyżej treści programowych realizowana jest w ramach pracy własnej studenta.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, pokaz multimedialny
2. zajęcia laboratoryjne: praktyczna konfiguracja i weryfikacja usług sieciowych i mechanizmów systemowych

**Literatura podstawowa:**

1. Distributed Computing Principles Algorithms and Concepts, M. Singhal, A.D Kshemkalyani, Cambridge University Press, 2008
2. Distributed Operating Systems - Concepts and Design, P. K. Sinhal, IEEE Press, 1997
3. Distributed Systems: Principles and Paradigms, A. S. Tanenbaum, M. van Steen, Prentice-Hall, Inc, 2007
4. Modern Operating Systems, A. S. Tanenbaum, Prentice-Hall, Inc, 2006
5. Ocena stanu globalnego w systemach rozproszonych, J.Brzeziński, OWN, 2001

**Literatura uzupełniająca:**

1. Computer Networks, A. S. Tanenbaum, Pearson Education, Inc, 2003
2. Distributed algorithms, Nancy A. Lynch, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco 1996
3. Data and Computer Communications. Networking and Internetworking, G. S. Hura, M. Singhal, CRC Press LLC, 2001
4. Advanced Concepts in Operating Systems -Disitributed, Database, and Multiprocessor Operating Systems, M. Singhal, N. G. Shivaratri, McGraw Hill, 1994
5. Distributed Operating Systems, The Logical Design, A. Gościński, Addison Wesley, 1991
6. Operating Systems Concepts, A. Silberschatz, J. Peterson, P. Galvin, Addison Wesley, 1991
7. Introduction to Distributed Algorithms, G. Tel, Cambridge University Press., 1994

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w zajęciach laboratoryjnych:	16
2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	16
3. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności zajęć laboratoryjnych	4
4. przygotowanie do sprawdzianów / kolokwium	16
5. udział w wykładach	20
6. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 200 stron	20
7. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 18 godz. + 2 godz.	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>
<b>ECTS</b>	
Łączny nakład pracy	108
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38
Zajęcia o charakterze praktycznym	32