



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ocena efektywności systemów komputerowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Gry i technologie internetowe

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1 / 2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Prof. dr hab. inż. M. Drozdowski,

email: [Maciej.Drozdowski@cs.put.poznan.pl](mailto:Maciej.Drozdowski@cs.put.poznan.pl)

tel. 6652981, Instytut Informatyki

ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia. W szczególności, student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu sprzętu komputerowego, organizacji systemów komputerowych, systemów operacyjnych, sieci komputerowych, baz danych, języków programowania, rozumieć na jakiej zasadzie działają typowe współczesne technologie informatyczne.

Powinien posiadać umiejętność tworzenia prostych aplikacji internetowych, rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu statystycznej analizy danych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji / mieć 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

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o metodologii oceny wydajności systemów komputerowych, w zakresie typowych zastosowań z dziedziny gospodarki elektronicznej.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności wykrywania, analizy i rozwiązywania problemów dotyczących wydajności systemów komputerowych

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

##### Student/Studentka

1. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z kluczowymi zagadnieniami z zakresu informatyki
2. ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu informatyki
3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach informatyki i innych, wybranych, pokrewnych dyscyplin naukowych
4. ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia systemów informatycznych sprzętowych lub programowych
5. zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i prowadzeniu prac badawczych w wybranym obszarze informatyki

#### Umiejętności

##### Student/Studentka

1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku polskim i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
2. potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz formułować i weryfikować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi
3. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne
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
5. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych
6. potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)
7. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na budowie lub ocenie systemu informatycznego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi;



8. potrafi współdziałać w zespole, przyjmując w nim różne role
9. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, w tym innych osób

#### Kompetencje społeczne

##### Student/Studentka

1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe
2. rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki w rozwiązywaniu problemów badawczych i proktycznych

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

##### Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów:
  - na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omawianego na wykładach,
  - 2-3 krótkie kolokwia dotyczące zagadnień omówionych na poprzednich wykładach,
- b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń:
  - na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

##### Ocena podsumowująca:

- a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
  - ocenę wiedzy i umiejętności na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym. Egzamin obejmuje od 5 do 8 pytań, które dotyczą zarówno zagadnień teoretycznych przedstawionych na wykładzie jak i ilościowego szacowania wydajności systemów komputerowych. Aby uzyskać pozytywną ocenę należy uzyskać minimum 50% możliwych punktów.
  - omówienie wyników egzaminu,
- b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
  - ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych (sprawdzian wejściowy)

#### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Cele i umiejscowienie badań ewaluacyjnych, wzajemne powiązania między elementami oceny efektywności, trzy klasyczne techniki oceny efektywności ? analityczne, symulacyjne, eksperymentalne, kryteria wyboru technik ewaluacyjnych, metodyki postępowania w ocenie efektywności; klasyfikacje miar efektywności systemów komputerowych, typowe miary wydajności systemów komputerowych dotyczące szybkości, zasobów, niezawodności, kosztochłonności, bezstronności w dostępie do zasobów; techniki i narzędzia badań ewaluacyjnych - typy obciążeń, dobór, specyfikacja i generowanie obciążeń, monitory wydajności; przykładowe historyczne i współczesne benchmarki ilustrujące metody badania wydajności, problem starzenia się i skalowalności benchmarków; benchmarki CPU, pamięci, urządzeń wejścia-wyjścia, benchmarki aplikacyjne w tym systemów zarządzania bazami danych; benchmarki autonomiczności i niezawodności systemów, testy wydajności energetycznej; zagadnienie planowania wydajności systemów komputerowych ? instrumentacja i proste techniki analizy serii czasowych;



planowanie eksperymentów badawczych - proste doświadczenie czynnikowe, doświadczenie czynnikowe  $2^k$ , doświadczenie jedno- i dwu- czynnikowe; prezentacja wyników badań; analityczne modelowanie wydajności np. za pomocą sieci kolejkowych; modelowanie symulacyjne.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktazową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Program laboratorium obejmuje eksperymentalne badanie szybkości sprzętu i oprogramowania komputerowego, czynników wpływających na wydajność oraz jej optymalizację, zwłaszcza w zastosowaniach klasy e-commerce. W szczególności studenci przygotowują przynajmniej dwa projekty pomiarowe dotyczące następujących problemów: wydajności łącz sieciowych, języków interpretowanych i kompilowanych do postaci binarnej, wydajności CPU i podsystemu pamięci, systemów plików, wydajności baz danych. Na zajęciach demonstracyjnych przedstawiane są podstawowe zagadnienia dotyczące: pomiarów wydajności i prezentacji wyników, testów obciążeniowych serwera WWW, analizy logów popularnych serwerów WWW, czasu ładowania strony jako miary wydajności i sposobów jego skracania, optymalizacji konfiguracji serwera Apache, ruchu sieciowego na stronie jako miary efektywności, zużycia prądu przez komputer jako miary wydajności.

### Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, dyskusja nad ograniczeniami wydajności wybranych rozwiązań komputerowych, nad bieżącymi i przyszłymi trendami w rozwiązaniach informatycznych determinującymi wydajność i wynikającymi z niej
2. ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, wykonywanie eksperymentów, dyskusja, praca w zespole, pokaz multimedialny, studium przypadków, demonstracja.

### Literatura

Podstawowa

1. R.Jain, The Art of Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling, Wiley, 1991
2. R.Hockney, The Science of Computer Benchmarking, SIAM Press, Philadelphia, 1996
3. G-P.Musumeci,M.Loukides, Optymalizacja systemów komputerowych,Wydawnictwo RM,Warszawa, 2002
4. B.Gregg, Wydajne systemy komputerowe. Przewodnik dla administratorów systemów lokalnych i w chmurze, Helion, Gliwice, 2014
5. K.Kanoun, L.Spainhower, Dependability Benchmarking for Computer Systems, J.Wiley and Sons, IEEE Computer, 2008
6. J.Błażewicz, W.Cellary, R.Słowiński, J.Węglarz, Badania operacyjne dla informatyków, WNT, Warszawa, 1983
7. NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, 2003. <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>



8. D.G.Feitelson, Workload Modeling for Computer Systems Performance Evaluation, Cambridge University Press, 2015 <http://www.cs.huji.ac.il/~feit/wlmod/>

Uzupełniająca

źródła internetowe przedsiębiorstw zajmujących się badaniem efektywności systemów komputerowych, np: [www.tpc.org](http://www.tpc.org), [www.spec.org](http://www.spec.org)

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,5
Praca własna studenta (przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi), przygotowanie do sprawdzianów / kolokwium, zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi) <sup>1</sup>	65	2,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności