

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Nowoczesne sieci komputerowe</b>		Kod <b>1010515321010510304</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) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>kierunkowy z danego kierunku</b>		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:    Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Michał Sajkowski, doc. PP email: Michał.Sajkowski@put.poznan.pl tel. 61 6653062 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		dr inż. Michał Kalewski email: michał.kalewski@cs.put.poznan.pl tel. 61 6652370 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 K1st_W1-2, K1st_W4, K1st_W6-15 weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału <a href="http://www.fc.put.poznan.pl">www.fc.put.poznan.pl</a> .
2	<b>Umiejętności:</b>	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K1st_U1-2, K1st_U4, K1st_U7-8, K1st_U14-20, K1st_U22-23, K1st_U26, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału <a href="http://www.fc.put.poznan.pl">www.fc.put.poznan.pl</a> .
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K1st_K1-9, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału <a href="http://www.fc.put.poznan.pl">www.fc.put.poznan.pl</a> .  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 nowoczesnych sieci komputerowych, w zakresie prezentacji teoretycznych i praktycznych aspektów realizacji technologii sieci optycznych oraz zaawansowanych usług sieciowych bazujących na tych sieciach.		
2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów, z jakimi spotyka się projektant i użytkownik usług multimedialnych typu VoIP oraz systemów strumieniowania treści video przez sieci rozległe.		
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej, zwłaszcza przy konfigurowaniu, projektowaniu i programowaniu rozwiązań technicznych stosowanych w sieciach komputerowych.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu szeroko rozumianych nowoczesnych sieci komputerowych, podstaw teoretycznych ich budowania oraz metod, narzędzi i środowisk programistycznych wykorzystywanych do ich implementacji - [K2st_W1]		
2. ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu nowoczesnych sieci komputerowych - [K2st_W3]		
3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach nowoczesnych sieci komputerowych i innych, wybranych, pokrewnych dyscyplin naukowych - [K2st_W4]		
4. ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia nowoczesnych sieci komputerowych sprzętowych lub programowych - [K2st_W5]		
5. zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i prowadzeniu prac badawczych w nowoczesnych sieciach komputerowych - [K2st_W6]		
<b>Umiejętności:</b>		

<p>1. potrafi pozyskiwać informacje dotyczące nowoczesnych sieci komputerowych 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 - [K2st_U1]</p> <p>2. potrafi ? przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich z obszaru nowoczesnych sieci komputerowych ? integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne - [K2st_U5]</p> <p>3. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych - [K2st_U6]</p> <p>4. potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych w obszarze nowoczesnych sieci komputerowych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia) - [K2st_U8]</p> <p>5. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, w dziedzinie nowoczesnych sieci komputerowych, polegającego na budowie lub ocenie systemu informatycznego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; - [K2st_U9]</p> <p>6. potrafi ? zgodnie z zadaną specyfikacją, w obszarze nowoczesnych sieci komputerowych, uwzględniającą aspekty pozatechniczne ? zaprojektować złożone urządzenie, system informatyczny lub proces oraz zrealizować ten projekt ? co najmniej w części ? używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia - [K2st_U11]</p> <p>7. potrafi współdziałać w zespole, przyjmując w nim różne role - [K2st_U15]</p>
<b>Kompetencje społeczne:</b>
<p>1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe - [K2st_K1]</p> <p>2. rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych - [K2st_K2]</p>

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
<p>Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:</p> <p>Ocena formująca:</p> <p>a) w zakresie wykładów:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,</li></ul> <p>b) w zakresie zajęć laboratoryjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,</li></ul> <p>Ocena podsumowująca:</p> <p>a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym, składającym się z pytań otwartych. Za jedno pytanie można uzyskać 1 punkt. Aby zaliczyć egzamin i uzyskać ocenę 3.0, student musi uzyskać co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów.. W trakcie egzaminu student nie może korzystać z materiałów dydaktycznych.</li><li>- omówienie wyników egzaminu,</li></ul> <p>b) w zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć (sprawdzian wejściowy),</li><li>- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,</li><li>- ocenę projektu, przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,</li><li>- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych poprzez 1 kolokwium w semestrze,</li></ul> <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,</li><li>- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,</li><li>- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w ramach ćwiczeń,</li><li>- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,</li><li>- wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.</li></ul>
<b>Treści programowe</b>
<p>Program przedmiotu obejmuje szereg zagadnień dotyczących nowoczesnych sieci komputerowych począwszy od technologii wykorzystywanych w niższych warstwach modelu sieciowego do zagadnień związanych z aplikacjami sieciowymi, które do działania wymagają zastosowania najnowocześniejszych technologii sieciowych.</p> <p>Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Wykorzystanie włókien światłowodowych do transmisji danych i istniejące ograniczenia, zjawiska fizyczne występujące w systemach wielokanałowych oraz elementy pasywne i aktywne wykorzystywane w sieciach optycznych.</li><li>2) Technologię gigabitowego Ethernetu i Generalized MPLS.</li><li>3) Nowoczesne technologie sieci bezprzewodowych (802.11n).</li><li>4) Technologie dostępne "last mile" typu DSL.</li></ol>

- 5) Konsolidacje serwerów i pamięci masowej z wykorzystaniem infrastruktury SAN, zarządzanie i sposoby wykorzystania systemów typu SAN.
- 6) Technologie i protokoły transmisyjne wykorzystywane w telefonii IP, problemy migracji z systemów telefonii tradycyjnej do IP oraz perspektywy rozwoju VoIP w Polsce i na świecie.
- 7) Zasady działania systemów typu peer-to-peer, ich zastosowania, rodzaje i charakterystykę.
- 8) Wymagania sieciowe transmisji strumieniowych i sposoby realizacji tych wymagań na poziomie sieci i aplikacji, skalowalność systemów dystrybucji treści oraz przykłady systemów strumieniowania treści TV.
- 9) Zastosowania sieci sensorowych, charakterystyka czujników i wynikające z tego ograniczenia, problematyka monitorowania i komunikacji w sieciach sensorowych.
- 10) Sieci definiowane programowo (SDN)
- 11) Projektowanie protokołów sieci komputerowych

W ramach laboratorium, w zakresie nowoczesnych sieci komputerowych, realizowane są następujące zagadnienia:

- 1) Sieci optyczne.
- 2) Gigabit Ethernet.
- 3) Nowoczesne sieci bezprzewodowe.
- 4) Technologie dostępne DSL.
- 5) VoIP.
- 6) P2P.
- 7) Strumieniowanie.
- 8) Sieci SDN.

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

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem urządzeń sieciowych, dyskusja, praca w zespole, pokaz multimedialny, demonstracja, zadanie konfiguracyjne realizowane w domu i weryfikowane na ćwiczeniach laboratoryjnych.

#### Literatura podstawowa:

1. Optical Network: A Practical Perspective, R. Rawasawami, K.N. Sivaraman, Morgan Kaufmann, 2001.
2. Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej, J. Siuzdak, WKŁ, 1997
3. Sieci komputerowe, J.F. Kurose, K.W. Ross, Helion, Gliwice, 2010
4. Sieci komputerowe, A.S. Tanenbaum, Wetherall, Helion, Gliwice, 2013
5. Fiber Optic Communications. Systems, Analysis and Enhancements, G. Lachs, McGraw-Hill, 1998
6. Storage Networking Fundamentals, An Introduction to Storage Devices, Subsystems, Applications, Management, and File Systems, M. Farley, Cisco Press, 2004
7. Storage Virtualization, Technologies for Simplifying Data Storage and Management, T. Clark, Addison-Wesley, 2005.
8. Storage Networks Explained, Basics and Application of Fibre Channel SAN, NAS, iSCSI and InfiniBand, U. Troppens, R. Erkens, W. Muller-Friedt, R. Wolafka, 2nd edition, Wiley 2009
9. Designing Storage Area Networks. A Practical Reference for Implementing Fibre Channel and IP SANs, 2nd edition, T. Clark, Addison-Wesley, 2003.
10. Asterisk, The future of Telephony, V. Meggelen, J. Smith, and L. Madsen, O'REILLY, 2005
11. Configuring Cisco Voice over IP, M. E. Flanagan, J. Sinclair, 2nd edition, SYNGRESS, 2002
12. IP Telephony Cookbook, TERENA Report
13. Komunikacja IP w przedsiębiorstwie, NETWORLD, Nr 1/2006, Wydanie specjalne
14. Vademecum Teleinformatyka, tom 1, 2, 3, IDG Poland, 1999, 2003, 2004.
15. From P2P to Web Services and Grids, I. J. Taylor, Springer, 2005

#### Literatura uzupełniająca:

1. TCP/IP Protocol Suite, 4th ed., B.A. Forouzan, Pearson Education, 2009.
2. Data Communications and Networking, 5th edition, B.A. Forouzan, Pearson Education, New York 2012

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

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

1. udział w zajęciach laboratoryjnych	16
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	16
3. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych	2 12
4. przygotowanie do sprawdzianów / kolokwium	12
5. przygotowanie projektu	12
6. przygotowanie do egzaminu i udział w egzaminie (20 godzin + 2 godziny)	16
7. udział w wykładach	16
8. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 160	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b> <b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	100      4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34      1
Zajęcia o charakterze praktycznym	44      2