

## WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Ruting i przełączanie w sieciach

Nazwa w języku angielskim: Routing and switching in networks

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna / niestacjonarna\*

Rodzaj przedmiotu: wybieralny

Kod przedmiotu: INZ005236

Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6		1,2		

\*niepotrzebne skreślić

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie algebry liniowej, geometrii analitycznej i analizy matematycznej, konieczną do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych o charakterze inżynierskim z dyscyplin technicznych i nietechnicznych (K1INF\_W01)
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki dyskretniej, logiki matematycznej i statystyki matematycznej, konieczną do rozwiązywania prostych informatycznych problemów inżynierskich (K1INF\_W02)
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie organizacji i architektury komputera (K1INF\_W08)
4. Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i działania systemów operacyjnych (K1INF\_W10)
5. Ma podstawową wiedzę w zakresie systemów teleinformatycznych oraz sieci komputerowych (K1INF\_W11)
6. Ma podstawową wiedzę w zakresie architektury Internetu oraz systemów webowych

(K1INF\_W14)

7. Zna podstawowe metody i narzędzia gromadzenia, przetwarzania i wyszukiwania informacji oraz wydobywania wiedzy (K1INF\_W16)
8. Potrafi dobierać komponenty sprzętowe i programowe systemu komputerowego dla wskazanych zastosowań (K1INF\_U06)
9. Potrafi zastosować wskazaną metodę analityczną oraz zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment inżynierski i symulację komputerową, przeprowadzić pomiary i zanalizować wyniki, w szczególności dla wybranych komponentów systemu informatycznego (K1INF\_U09)
10. Potrafi konfigurować podstawowe urządzenia i oprogramowanie sieciowe w sieciach komputerowych (K1INF\_U08)
11. Potrafi, korzystając z odpowiednich narzędzi, zbudować model prostego procesu (obiektu), sformułować konkretne zadanie analizy i podejmowania decyzji (K1INF\_U15)
12. Ma umiejętność samokształcenia, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych (K1INF\_U05)
13. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych i społecznych (K1INF\_K01)

#### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Uporządkowana, podbudowana teoretycznie wiedza w zakresie metod agregacji ruchu teleinformatycznego w różnych - podstawowych dla współczesnych systemów transmisji danych - koncepcjach zwielokrotniania dla potrzeb efektywnego wykorzystania zasobów systemów analogowych i cyfrowych oraz wad i zalet praktycznie stosowanych hierarchii częstotliwościowych i cyfrowych.
- C2. Uporządkowana, podbudowana teoretycznie wiedza w zakresie metod przełączania i kierowania ruchem (sterowanie dostępem, sterowanie przepływem, przeciwdziałanie przeciążeniom) w sieciach teleinformatycznych dla potrzeb dostarczania jakości usług w sieciach teleinformatycznych oraz formułowania i rozwiązywania zadań optymalnego wykorzystania zasobów rozproszonych systemów teleinformatycznych.
- C3. Umiejętności dotyczące analizy, porównywania, konfiguracji i projektowania urządzeń sieciowych oraz oprogramowania urządzeń sieciowych z wykorzystaniem modeli węzłów i sieci oraz standardów, formułowania zadań projektowania i analizy rozwiązań sieciowych oraz oceny przydatności różnych rozwiązań sieciowych do realizacji różnych wymagań jakościowych i ilościowych dotyczących usług rozproszonych systemów teleinformatycznych.
- C4. Umiejętności dotyczące wyboru odpowiednich metod, algorytmów, standardów, narzędzi (programowych i sprzętowych) i rozwiązań sieciowych do projektowania i udostępniania usług sieciowych spełniających jakościowe i ilościowe wymagania użytkowników rozproszonych systemów teleinformatycznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

K1INF\_W11: Ma podstawową wiedzę w zakresie systemów teleinformatycznych oraz sieci komputerowych

K1INF\_W12: Ma podstawową wiedzę w zakresie architektury systemów rozproszonych oraz metod wieloprocessorowego i rozproszonego przetwarzania

Z zakresu umiejętności:

K1INF\_U05: Ma umiejętność samokształcenia, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych

K1INF\_U08: Potrafi konfigurować podstawowe urządzenia i oprogramowanie sieciowe w sieciach komputerowych

K1INF\_U11: Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim m.in. dla potrzeb samokształcenia i podnoszenia kompetencji zawodowych, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

K1INF\_K01: Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych i społecznych

K1INF\_K04: Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

### TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metody zwielokrotnienia w systemach teleinformatycznych - FDMA (Frequency Division Multiplexing), TDMA (Time Division Multiplexing), CDMA (Code Division Multiplexing) i WDMA (Wavelength Division Multiplexing)	1
Wy2	Hierarchie częstotliwościowe i hierarchie cyfrowe – PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) i SDH (Synchronous Digital Hierarchy)	2
Wy3	Metody analizy systemów ze zwielokrotnianiem – systemy kolejkowe	2
Wy4	Miary jakości usług w sieciach komputerowych w zadaniach przełączania i wyznaczania tras.	2
Wy5	Podstawy przełączania - pola komutacyjne przestrzenne i czasowe	2
Wy6	Zadania przełączania i wyboru tras w sieciach komputerowych z komutacją łączy i komutacją wiadomości (pakietów). Modele kolejkowe sieci. Twierdzenie Jacksona. Aproksymacja Kleinrocka.	2
Wy7	Wirtualizacja zasobów sieciowych i jej zastosowania w zadaniach separacji ruchu sieciowego i dostarczania jakości usług	2
Wy8	Nowe koncepcje zarządzania ruchem w sieciach – sieci wrażliwe na treść (Content Aware Network), sieci wrażliwe na kontekst użycia (Context Aware Network), sieci definiowane programowo (Software Defined Network), etc.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zajęcia organizacyjne. Zasady bezpieczeństwa w laboratorium.	2
La2	Podstawowa konfiguracja routera Cisco. Routing statyczny.	2
La3	Routing dynamiczny – protokół RIP (Routing Information Protocol) wersja 1.	2
La4	Routing dynamiczny – protokół RIP (Routing Information Protocol) wersja 2	2
La5	Routing dynamiczny – protokół EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)	2
La6	Routing dynamiczny – protokół OSPF (Open Shortest Path First) część 1	2
La7	Routing dynamiczny - protokół OSPF (Open Shortest Path First) część 2	2
La8	Egzamin końcowy z 2 semestru CCNA (Cisco Certified Network Associate) Exploration	2
La9	Konfiguracja połączenia PPP (Point-to-Point Protocol)	2
La10	Konfiguracja protokołu Frame Relay	2
La11	Zabezpieczanie sieci i zasobów sieciowych. Zabezpieczanie dostępu do urządzeń.	2
La12	Zabezpieczanie sieci i zasobów sieciowych. Kontrola ruchu sieciowego (access lists).	2
La13	Usługi w sieci IP. Dynamiczna konfiguracja serwera DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Translacja adresów sieciowych - NAT (Network Address Translation) i PAT (Port Address Translation).	2
La14	Egzamin końcowy z 4 semestru CCNA (Cisco Certified Network Associate) Exploration	2
La15	Rozwiązywanie problemów w konfiguracji sieci. Poprawy egzaminów.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.</p> <p>N2. Studia literaturowe – praca własna studenta</p> <p>N3. Praca własna studenta – realizacja ćwiczeń laboratoryjnych oraz rozwiązywanie zadań problemowych i obliczeniowych</p> <p>N4. Praca grupowa w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N5. Przygotowywanie dokumentacji (sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych) – praca własna studenta.</p>

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

F1 (wykład)	K1INF_W11 K1INF_W12 K1INF_U05 K1INF_U08 K1INF_U11 K1INF_K01 K1INF_K04	Obserwacja aktywności studenta. Rozwiązywanie przykładowych problemów i zadań.
F1 – F15 (ćwiczenia)	K1INF_U05 K1INF_U08 K1INF_U11 K1INF_K01 K1INF_K04	Sprawdzanie przygotowania studenta. Sprawdzanie obecności studenta. Obserwacja aktywności studenta. Obserwacja i ocena samodzielności studenta. Analiza sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń.
P (wykład)	K1INF_W11 K1INF_W12 K1INF_U05 K1INF_U08 K1INF_U11 K1INF_K01 K1INF_K04	Kolokwium i egzamin z uwzględnieniem oceny formującej F1 (wykład)
P (projekt)	K1INF_U05 K1INF_U08 K1INF_U11 K1INF_K01 K1INF_K04	Suma ważona ocen F1 – F15 (ocena aktywności i samodzielności w realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań).

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] G. Ash, "Dynamic routing in telecommunication networks", McGraw-Hill, 1998.</p> <p>[2] R.K. Ahuja, T.L. Magnanti, J.B. Orlin, "Network flows: theory, algorithms and applications", Prentice Hall, 1993.</p> <p>[3] A.S. Tanenbaum, „Sieci komputerowe”, Helion, 1991 - 2013</p> <p>[4] D. Mehdi, K. Ramasamy, "Network Routing: Algorithms, Protocols, and Architectures", The Morgan Kaufmann Series in Networking, 2007</p> <p>[5] Z. Papir, „Ruch telekomunikacyjny i przeciążenia w sieciach pakietowych”, WKiŁ, Warszawa 2002</p> <p>[6] J. Woźniak, K. Nowicki, „Sieci LAN, MAN i WAN – protokoły komunikacyjne”, Wydawnictwo FPT, Kraków 1998</p> <p>[7] K. Nowicki, J. Woźniak, „Przewodowe i bezprzewodowe sieci LAN”, Oficyna PW, Warszawa 2003.</p> <p>[8] A. Kasprzak, „Rozległe sieci komputerowe z komutacją pakietów”, Oficyna PWr, Wrocław 1997.</p> <p>[9] A. Grzech, „Sterowanie ruchem w sieciach teleinformatycznych”, Oficyna PWr, Wrocław 2002.</p> <p>[10] B. Russell, „Podstawy sieci komputerowych”, WKŁ, Warszawa 2009</p> <p>[11] V.S. Bagad, I.A. Dhotre, „Computer networks”, Technical Publications, 2009.</p> <p>[12] <a href="http://www.freebookcentre.net/Networking/Free-Computer-Networking-Books-Download.html">http://www.freebookcentre.net/Networking/Free-Computer-Networking-Books-Download.html</a></p>

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Akademia sieci Cisco CCNA, PWN, 2008
- [2] S. Haykin, „Systemy telekomunikacyjne”, WKiŁ, Warszawa 1999.
- [3] MIT Free Open Course Materials (<http://ocw.mit.edu/index.htm>)
- [4] <http://www.freebookcentre.net/Networking/Free-Computer-Networking-Books-Download.html>

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Adam Grzech, [adam.grzech@pwr.wroc.pl](mailto:adam.grzech@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Ruting i przełączanie w sieciach**

**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU INFORMATYKA**  
**I SPECJALNOŚCI .....**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K1INF_W11	C1, C2, C3	Wy1 – Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K1INF_W12	C1, C2, C3, C4	Wy1 – Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1INF_U05	C3, C4	La1 – La15	N2, N4, N5
<b>PEK_U02</b>	K1INF_U08	C3, C4	La1 – La15	N2, N4, N5
<b>PEK_U03</b>	K1INF_U11	C1, C2, C3, C4	Wy1 – Wy8 La1 – La15	N1, N2, N3, N4, N5
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K1INF_K01	C1, C2, C3, C4	Wy1 – Wy8 La1 – La15	N1, N2, N3, N4, N5
<b>PEK_K02</b>	K1INF_K04	C1, C2, C3, C4	Wy1 – Wy8 La1 – La15	N1, N2, N3, N4, N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej