**Nazwa przedmiotu:**

Sieci IP

**Koordynator przedmiotu:**

Michał JAROCIŃSKI

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

SIP

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

130

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

ARSTE (lub ASTS),
TINE;
zalecany: LAN

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie architektury i aspektów implementacyjnych telekomunikacyjnych sieci transportowych opartych na wykorzystaniu protokołów stosu TCP/IP.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu obejmie następujące zagadnienia.

1) Protokół IP
a) IPv4 - adresacja, format pakietów IP,
b) Protokół IP w wersji 6 - adresacja, ICMP (Internet Control Message Protocol) v6, odkrywanie sąsiedztwa (neighbor discovery) i adresów MAC (MAC address discovery).

2) Routing w sieciach IP:

a) Routing wewnątrzsieciowy – zagadnienia zaawansowane. Mechanizm ECMP (Equal Cost Multi Path) i jego zastosowania. Routing hierarchiczny – działanie i konfiguracja protokołu OSPF (Open Shortest Path First) w sieci wieloobszarowej (multiple-area OSPF routing) – komunikacja między obszarami, typy obszarów i wiadomości. Protokół OSPF v3 (IPv6) – różnice w stosunku do OSPF v2.
b) Routing międzysieciowy. Organizacja sieci Internet i wymiana ruchu między operatorami ISP (Internet Service Provider). Protokół BGP (Border Gateway Protocol) – konfiguracja zaawansowana. Wiadomości, procedury i bazy danych protokołu BGP. Atrybuty ścieżek i ich zastosowania w tworzeniu reguł routingu. Zastosowania atrybutu Community. Dobre praktyki w routingu międzyoperatorskim (agregacja adresów, filtrowanie prefiksów). Skalowalność sesji Internal BGP – Route Reflector, konfederacja systemów autonomicznych, MPLS shortcuts (BGP free core).

3) Inżynieria ruchu w sieciach IP:

a)Technika MPLS (Multi Protocol Label Switching) i jej zastosowania w sieciach ISP. Protokoły dystrybucji etykiet i tworzenie ścieżek LSP (Label Switching Path). Mechanizmy inżynierii ruchu w technice MPLS. Zabezpieczanie ścieżek LSP przed skutkami awarii. Ścieżki MPLS punkt-wielopunkt i ich zastosowania.
b) Scentralizowane zarządzanie ruchem – BGP-LS / BGP-TE (BGP Link State)
c) Wirtualizacja zasobów sieci IP. Tworzenie sieci VPN warstwy 2 i 3: VPLS (Virtual Private LAN Service) i VPRN/MPLS VPN (Virtual Private Routing Network). Techniki VxLAN (Virtual Extensible LAN) i EVPN (Ethernet VPN) i ich zastosowania.

**Metody oceny:**

Zaliczenie projektu - na podstawie przeprowadzonej prezentacji.
Zaliczenie laboratorium na podstawie przedstawionego sprawozdania.
Zaliczenie wykładu na podstawie trzech sprawdzianów testowych.
Egzamin ustny.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Materiały dydaktyczne:
Książki: J.F.Kurose, K.W.Ross: „Sieci komputerowe – od ogółu do szczegółu”, Helion 2006; ponadto dziesiątki innych tytułów (bibl.instytutowa)
Prezentacje z wykładu
Prezentacje z zajęć projektowych
Internet – standardy internetowe, RFC, drafty i in.
Wybrane (wskazane na zajęciach) „white papers” oraz artykuły z czasopism m.in. IEEE CommMag, Network

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/priv/12L/SIP.A/

**Uwagi:**

witryna laboratorium:
http://studia.elka.pw.edu.pl/pub/12L/SIP.A/

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt SIP\_W01:**

ma wiedzę potrzebną do zrozumienia wpływu rozwiązań przyjętych w przeszłości na rozwiązania stosowane obecnie w Internecie i sieciach teleinformatycznych

Weryfikacja:

kolokwium 1 (historia Internetu), kolokwia 2 i 3; egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W15, K\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W06, T1A\_W08

**Efekt SIP\_W02:**

ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą struktury funkcjonalnej sieci i rodzajów urządzeń stosowanych w różnych obszarach sieci

Weryfikacja:

kolokwium 2 i 3, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05, K\_W08, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt SIP\_W03:**

ma podstawową wiedzę w zakresie struktury sprzętowej i oprogramowania routerów

Weryfikacja:

kolokwium 3, laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05, K\_W11, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt SIP\_W04:**

zna i rozumie procesy związane z dynamicznym wykorzystywaniem zasobów transportowych sieci w różnych skalach czasu

Weryfikacja:

kolokwium 2, laboratoria 2 i 3, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05, K\_W11, K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W06

**Efekt SIP\_W05:**

ma elementarną wiedzę na temat projektowamia i rozbudowywania sieci oraz wchodzących w jej skład urzadzeń

Weryfikacja:

kolokwia, laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W05, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt SIP\_W06:**

orientuje się w aktualnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych sieci teleinformatycznych, w tym zwłaszcza Internetu

Weryfikacja:

kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W14, K\_W15, K\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt SIP\_U01:**

potrafi czytać dokumenty standaryzacyjne oraz dokumentację firmową, posiłkując się samodzielnie dobranymi uzupełniającymi opracowaniami z różnych źódeł

Weryfikacja:

projekt, laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U03, K\_U04, K\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U06, T1A\_U01

**Efekt SIP\_U02:**

potrafi opracować prezentację PowerPoint i przedstawić prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu sieci teleinformatycznych

Weryfikacja:

prezentacja na zajęciach projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U02, T1A\_U07

**Efekt SIP\_U03:**

potrafi porównać jakość i efektywność uzyskiwaną w sieciach wykorzystujących różne technologie (IPv4, IPv6, ATM, MPLS itd.) i rozwiązania (np. różnicowanie priotytetów, inżynieria ruchu itp.)

Weryfikacja:

lab 2 i 3, kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06, K\_U08, K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U12, T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13

**Efekt SIP\_U04:**

potrafi zaprojektować i skonfigurować prostą sieć routerów wykorzystujących wskazane protokoły routingu, a także zweryfikować i ocenić jakość działania sieci w sytuacjach awaryjnych

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U12, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt SIP\_K01:**

potrafi pracować w małym zespole, współorganizując podział zadań i odpowiedzialności

Weryfikacja:

przygotowanie ćwiczeń lab i opracowanie sprawozdań, wyszukanie i przestudiowanie dokumentów standaryzacyjnych oraz opracowanie i przeprowadzenie prezentacji projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04