



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Jakość usług w sieciach pakietowych [S1EiT1>JUwSP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Mariusz Głabowski  
mariusz.glabowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien znać pojęcia charakteryzujące sieci telekomunikacyjne i komputerowe oraz rozumieć techniczne znaczenie tych pojęć. Powinien mieć uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie struktury, funkcjonowania i standardów różnego typu sieci komputerowych i telekomunikacyjnych. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy na temat algorytmów, protokołów i architektur wspomagających zapewnienie jakości obsługi w sieciach pakietowych oraz metod projektowania sieci ze zróżnicowaną jakością obsługi.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie technik zapewnienia zróżnicowanej i gwarantowanej jakości obsługi.
2. Ma uporządkowaną szczegółową wiedzę z zakresu wielosługowych sieci pakietowych ze

zróżnicowaną jakością usług.

3. Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie szeroką wiedzę w zakresie projektowania i optymalizacji sieci pakietowych ze zróżnicowaną jakością obsługi.

Umiejętności:

1. Potrafi rozwiązywać typowe zagadnienia związane z projektowaniem sieci pakietowych o zróżnicowanej jakości obsługi.
2. Potrafi skonfigurować urządzenia sieciowe w celu implementacji sieci o gwarantowanej jakości obsługi.
3. Orientuje się w zasadach działalności w zakresie normalizacji rozwiązań technicznych w zakresie sieci pakietowych, zna międzynarodowe i krajowe organizacje standaryzacyjne w zakresie sieci pakietowych (IETF, IEEE, ETSI, ITU-T, 3GPP).

Kompetencje społeczne:

1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego kształcenia się w zakresie algorytmów, mechanizmów i zasad projektowania i utrzymania sieci o zróżnicowanej gwarantowanej jakości obsługi.
2. Rozumie, że wiedza i umiejętności z zakresu metod i technik zapewnienia zróżnicowanej jakości obsługi bardzo szybko stają się przestarzałe.
3. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów sieciowych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie projekty sieci teleinformatycznych. Potrafi realizować projekty zespołowe.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana na egzaminie ustnym i/lub pisemnym.

Zagadnienia egzaminacyjne, na podstawie których opracowywane są pytania, przesyłane są studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Egzamin pisemny i/lub ustny obejmuje od 3 do 5 pytań, na które oczekuje się odpowiedzi opisowej.

Każda odpowiedź na pytanie jest oceniana w skali od 0 do 5 punktów. Każde pytanie jest równo punktowane. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

W przypadku egzaminu ustnego studenci losują pytania ze zbioru 30 pytań. W przypadku egzaminu pisemnego pytania są zadawane przez prowadzącego.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na bieżąco. Na każdych zajęciach laboratoryjnych oceniana jest poprawność skonfigurowania urządzeń sieciowych w skali od 2 do 5.

Ocena końcowa jest średnią ocen uzyskanych z poszczególnych zajęć laboratoryjnych.

## Treści programowe

1. W ramach wykładu omówione zostaną następujące zagadnienia:

- Podstawowe pojęcia i modele inżynierii ruchu;
- Parametry definiujące jakość obsługi w sieciach pakietowych;
- Algorytmy: akceptacji ruchu, kształtowania ruchu, szeregowania pakietów, zarządzania pamięcią buforową, sterowania przepływem i przeciwdziałania przeciążeniom;
- Algorytmy routingu wielokryterialnego;
- Architektura Integrated Services i Differentiated Services;
- Mechanizmy zapewnienia zróżnicowanej jakości obsługi w sieciach MPLS-TE;
- Mechanizmy zapewnienia zróżnicowanej jakości obsługi w sieciach Carrier Ethernet.

2. W ramach zajęć laboratoryjnych przeprowadzone zostaną następujące ćwiczenia:

- Przygotowanie oprogramowania umożliwiającego wymiarowanie sieci na podstawie wzoru Kaufmana-Roberts'a;
- Implementacja wybranego algorytmu routingu wielokryterialnego;
- Konfigurowanie mechanizmów szeregowania pakietów w sieciach DiffServ;
- Konfiguracja mechanizmów klasyfikacji pakietów, ich znakowania oraz kształtowania ruchu w sieciach DiffServ;
- Konfiguracja mechanizmów wspierających zapewnienie zróżnicowanej jakości obsługi w sieciach MPLS-TE;
- Projekt i implementacja wirtualnej sieci prywatnej warstwy 3 o gwarantowanej jakości obsługi.

## Tematyka zajęć

- Podstawowe pojęcia i modele inżynierii ruchu;
- Parametry definiujące jakość obsługi w sieciach pakietowych;
- Algorytmy: akceptacji ruchu, kształtowania ruchu, szeregowania pakietów, zarządzania pamięcią buforową, sterowania przepływem i przeciwdziałania przeciążeniom;
- Architektura Integrated Services i Differentiated Services;
- Mechanizmy zapewnienia zróżnicowanej jakości obsługi w sieciach MPLS-TE;
- Mechanizmy zapewnienia zróżnicowanej jakości obsługi w sieciach Carrier Ethernet.

## Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.  
Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne w grupach z wykorzystaniem ruterów firmy Cisco.

## Literatura

Podstawowa

1. [www.ietf.org](http://www.ietf.org)
2. Modeling and Dimensioning of Mobile Networks, Stasiak M., Głabowski M., Wiśniewski A., Zwierzykowski P., Wiley, 2011.

Uzupełniająca

1. Materiały dydaktyczne dostępne na platformie [cisco.netacad.net](http://cisco.netacad.net) w ramach Akademii Sieci Cisco prowadzonej w Instytucie Sieci Teleinformatycznych.
2. MPLS-Enabled Applications, Ina Minei, Jualan Lucek, Wiley, 2011.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 75     | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 31     | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 44     | 1,00 |