



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sieci optyczne [S1EiT1E>SO]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja/Electronics and Telecommunications

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Wojciech Kabaciński

wojciech.kabacinski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawową wiedzę z teorii prawdopodobieństwa, optymalizacji i grafów, funkcji i struktury sieci telekomunikacyjnych. Student powinien znać również optoelektronikę i komunikacji optycznej, w tym wiedzy wymaganej do zrozumienia działania zaawansowanej technologii optycznej systemy komunikacji. Powinien umieć posługiwać się bibliografią w języku angielskim (książki naukowe i techniczne czasopisma, noty aplikacyjne, katalogi, instrukcje, zalecenia itp.). Powinien też umieć komunikować się w języku angielskim w profesjonalnym środowisku.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z architekturą i działaniem sieci optycznych oraz urządzeń w nich stosowanych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma ogólną wiedzę na temat architektur i topologii sieci optycznych.
2. Ma ogólną wiedzę na temat urządzeń stosowanych w sieciach optycznych.
3. Ma wyobrażenie o przyszłej ewolucji sieci optycznych.

## Umiejętności:

1. Potrafi zaprojektować logiczne i fizyczne topologie sieci optycznych.
2. Potrafi ocenić przydatność i dobrać odpowiednie urządzenia sieciowe.
3. Potrafi ocenić ryzyko wystąpienia uszkodzeń w sieci i zaprojektować metody ich lokalizacji.

## Kompetencje społeczne:

1. Ma świadomość znaczenia sieci optycznych w ewolucji sieci telekomunikacyjnych.
2. Ma świadomość wpływu sieci optycznych na społeczeństwo informacyjne.
3. Posiada kompetencje do pracy w zespole realizującym projekty dotyczące sieci optycznych.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza zdobyta podczas wykładów weryfikowana jest egzaminem końcowym. Egzamin ten jest ustny lub/i forma pisemna, w zależności od liczby studentów. Egzamin ustny składa się z zestawu 5 pytań, zestaw liczba pytań jest losowana z co najmniej 10 zestawów; odpowiedź na każde pytanie zaznaczana jest w skali 0-5 punktów. 50% z

do zdania egzaminu potrzebne są punkty. Egzamin pisemny składa się z 45-60 pytań wielokrotnego wyboru typ. Student otrzymuje 1 punkt za poprawną odpowiedź i 0 punktów za błędną odpowiedź lub brak odpowiedzi. 50%

punktów potrzebnych do zdania egzaminu. W przypadkach wątpliwych istnieje możliwość poprawienia oceny wg

odpowiada ustnie na niektóre pytania.

Ocena końcowa z laboratorium zależy od programu symulacji i raportu końcowego. w

w programie symulacyjnym powinny być zaimplementowane wszystkie cechy opisujące podczas rundy laboratorium przedmiotowe. W raporcie końcowym powinien znaleźć się teoretyczny opis tematu zaimplementowanych w programie symulacyjnym oraz omówienie uzyskanych wyników. Końcowe oceny są w następujący sposób: 5.0 - w programie symulacyjnym zaimplementowane są wszystkie funkcje wprowadzone w trakcie

okrażenie laboratoriów podmiotu i działają one prawidłowo; 4.5 - program symulacyjny pominął funkcja routingu, a inne działają poprawnie; 4.0 - w programie symulacyjnym brakuje dwóch funkcje, a inne działają poprawnie; 3.5 - program symulacyjny ma zasadnicze przyszłe działanie poprawnie, a jedna lub dwie inne funkcje są zaimplementowane, jednak nie działają one poprawnie; 3.0 - program symulacyjny posiada tylko istotną cechę; 2.0 - program symulacyjny nie działa, lub student w ogóle nie przygotował takiego programu symulacyjnego

## Treści programowe

Budowa sieci i urządzeń stosowanych w sieciach optycznych, ich działanie, stosowane standardy. Optyczne sieci transportowe i dostępne.

## Tematyka zajęć

Wykłady: Co to są sieci optyczne. Rodzaje sieci optycznych. Sieci transportowe. sieci WDM. Sieci rozgłoszeniowe i wybrane. Elementy i urządzenia w sieciach optycznych: ROADM, OXC, typy, konfiguracje, architektury. Elementy przełączające. tkaniny przełączające: architektury i parametry, porównanie. Optyczne przełączanie pakietów i serii. Rozwiązanie sporu. Trasowanie i długość fali zadanie. Metody projektowania topologii sieci. Metody ochrony i restauracji. Dostęp optyczny sieci: EPON, GEAPON, WDM PON.

Laboratorium: zajęcia prowadzone są w oparciu o symulator sieci OMNeT++. Na początku uczniowie przechodzą pierwsze kroki w środowisku symulacyjnym OMNeT++ (programy typu Hello World) i z podstawowymi elementami optycznymi potrzebnymi do stworzenia prostej sieci optycznej. W kolejnym kroku projektują inaczej topologie sieci optycznych, przeprowadzają eksperymenty symulacyjne i porównują różne sieci optyczne topologie przyjmujące protokoły routingu RIP i OSPF dla sieci optycznych.

## Metody dydaktyczne

Wykłady: Wykłady prowadzone są w formie tradycyjnej, z dostępnymi prezentacjami komputerowymi

wcześniej studentom. Niektóre wykłady lub ich części prowadzone są w formie wykładów interaktywnych lub problemowych, gdzie studenci biorą udział w rozwiązywaniu niektórych problemów lub przykładów, zwłaszcza w dowodzeniu niektórych twierdzeń matematycznych twierdzenia.

Laboratorium: zajęcia prowadzone są metodą ćwiczeń i projektów. W zależności od przedmiotu tzw wykładowca podaje studentom przykłady tablic, demonstruje ćwiczenia i przedstawia prezentację nt programowanie multimediów. Następnie uczniowie otrzymują zadania, które należy rozwiązać również poprzez przygotowanie niektórych eksperymentów programowych (symulacyjnych). Wykładowca doradza w napisaniu programu symulacyjnego przygotowywane przez studentów

## Literatura

Podstawowa:

1. R. Sivarajan, K.r N. Ramaswami: Optical Networks: A Practical Perspective (Morgan Kaufmann Series in Networking) 2002, 2010
2. T. E. Stern, G. Ellinas, K. Bala: Multiwavelength Optical Networks: Architectures, Design, and Control
3. B. Mukherjee: Optical WDM Networks, Springer. 2006

Dodatkowa:

1. W. Kabaciński: Nonblocking Electronic and Photonic Switching Fabrics. Springer, 2005

## 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 kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	44	1,00