



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sieci światłowodowe [S1Teleinf1>SŚ]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Teleinformatyka

Rok/Semestr  
2/3

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
30

Laboratorium  
30

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Piotr Stępczak  
piotr.stepczak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać usystematyzowaną wiedzę z zakresu analizy matematycznej, algebry, podstawowych obszarów fizyki w zakresie optyki, podstaw w zakresie sieci teleinformatycznych i telekomunikacji niezbędną do zrozumienia, analizy, oceny modulacji sygnałów i działania obwodów elektrycznych. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł w języku polskim lub angielskim; potrafić integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawami optycznych sieci światłowodowych, które realizują transmisję sygnałów optycznych w systemach komunikacyjnych opartych na światłowodach. Część wykładowa kursu opiera się na materiałach multimedialnych i prostych przykładach demonstracyjnych. Natomiast część laboratoryjna pozwala na praktyczne zbadanie działania fundamentalnych części sieci światłowodowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Potrafi obliczyć właściwości sieci dotyczące budżetu mocy oraz dynamiki.

Potrafi, zgodnie z założeniami oraz dokumentacją techniczną zaprojektować i zrealizować prostą sieć światłowodową.

Umiejętności:

Ma wiedzę w zakresie systemów i technologii światłowodowej.

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o pasywnych i dostępowych sieciach światłowodowych.

Ma wiedzę potrzebną do projektowania, konfiguracji i utrzymania teleinformatycznych sieci światłowodowych.

Kompetencje społeczne:

Dostrzega zmiany wynikające z postępu technologicznego i rozumie konieczność uaktualniania wiedzy i ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych.

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz potrafi podporządkować się zasadom pracy w zespole.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

W zakresie wykładów:

ocena wiedzy weryfikowana na podstawie 2 kolokwii w formie testu z pytaniami otwartymi i zamkniętymi wielokrotnego wyboru. Każdy test umożliwia uzyskanie maks. 50pkt. Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania minimum 51pkt. sumarycznie z 2 kolokwii.

Skala ocen: <51 - 2,0 (ndst); 51 do 60 - 3,0 (dst); 61 do 70 - 3,5 (dst+); 71 do 80 - 4,0 (db); 81 do 90 - 4,5 (db+); 91 do 100 - 5,0 (bdb)

W zakresie ćwiczeń laboratoryjnych:

umiejętności nabyte w ramach zajęć weryfikowane są sprawozdaniami tworzonymi w trakcie realizacji ćwiczenia i testem końcowym złożonym z 8 - 12 pytań testowych. Na ocenę końcową składa się średnia ocen ze sprawozdań i ocena z testu.

## Treści programowe

Program obejmuje fundamentalne zagadnienia omawiające sieci optyczne na poziomie warstwy fizycznej. Badane są zestawy komponentów, zarówno aktywnych, jak i pasywnych, odpowiedzialnych za funkcjonalne właściwości transmisji sygnałów optycznych w różnych konfiguracjach sieci, które decydują o zasięgu i przepływności w tej sieci.

## Tematyka zajęć

WYKŁADY

1. Wstęp do sieci optycznych: Architektura optycznych sieci telekomunikacyjnych. Warstwa optyczna. Sieci całkowicie optyczne. Optyczna komutacja pakietów. Ewolucja sieci światłowodowych.
2. Podstawy telekomunikacji światłowodowej: Definicje i jednostki. Falowody optyczne. Tłumienie włókna. Pojemność informacyjna światłowodu – efekty dyspersyjne. Efekty nieliniowe. Transfer mocy łącza optycznego. Transfer pasma łącza optycznego.
3. Elementy toru optycznego: Kable dla sieci światłowodowych. Złącza optyczne. Rozgałęźniki optyczne. Izolatory optyczne. Filtry optyczne. Krotnice WDM. Krotnice transferowe.
4. Elementy aktywne - podstawowe konfiguracje: Konwertery E/O i O/E. Odbiornik optyczny ID. Nadajnik optyczny IM. Modulatory - podstawy. Komutatory optyczne. Wzmacniacze optyczne – podstawowa konfiguracja.
5. Modulacja i detekcja sygnałów optycznych: Modulacja bezpośrednia. Modulatory intensywności: elektroabsorpcyjne, interferencyjne. Detekcja bezpośrednia.
6. Przyrządy pomiarowe w sieci światłowodowej.
7. Optyczne sieci transportowe: Sieci PDH i SDH. Sieci ze zwielokrotnieniem falowym.
8. Światłowodowe sieci lokalne: FDDI. Ethernet. Fibre channel.
9. Optyczne sieci pakietowe.
10. Optyczne sieci dostępowe.

## LABORATORIA

Pomiar właściwości: złączy, rozgałęźników, cyrkulatorów optycznych

Badanie torów światłowodowych

Łączenie włókien światłowodowych

Pomiary reflektometryczne

Pomiar elementów selektywnych: filtry interferencyjne, filtry przestrajalne, krotnice WDM

Badanie właściwości przetwornika E/O i O/E

Badanie parametrów transmisyjnych jednokanałowego łącza optycznego

Badanie parametrów transmisyjnych łącza WDM

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy; prezentacje w formie materiału wykładowego są udostępniane w plikach PDF.

Ćwiczenia laboratoryjne: praca przy zestawach pomiarowych - ćwiczenia praktyczne. Każde z ćwiczeń posiada instrukcję, zgodnie z którą studenci realizują poszczególne ćwiczenia. Instrukcje zawierają również dodatkowe pytania dotyczące studiowanych zagadnień.

### Literatura

Podstawowa:

J. Siuzdak, Systemy i sieci fotoniczne, WKŁ, 2009

J. C. Palais, Fiber optic Communications, Pearson Prentice Hall, 2005

K. Perlicki, Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych, WKŁ, 2002

Uzupełniająca:

R. Ramaswami, Optical Networks: A Practical Perspective, Elsevier, 2010

J. Senior, Optical Fiber Communications – Principles and practice, third ed. Prentice-Hall 2009

K. Perlicki, System transmisji optycznej WDM, WKŁ, Warszawa 2009

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	116	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	56	2,00