KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Komunikacja optyczna [S1MiKC1E>KOpt]

Przedmiot

Kierunek studiów
Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa/ Microelectronics and Digital Communication

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
30

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

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

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej, algebry, podstawowych obszarów fizyki, podstaw teorii obwodów niezbędna do zrozumienia, analizy, oceny działania obwodów elektrycznych.

Cel przedmiotu

Pogłębienie wiadomości o współczesnych łączach optycznych, działaniu różnorodnych przyrządów optycznych stosowanych w optycznych systemach transmisyjnych oraz służących do przetwarzania sygnałów optycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
Zna właściwości i charakterystyki elementów optycznych i optoelektronicznych oraz podstawowe metody projektowania i analizy łączy optycznych, w tym łączy analogowych i cyfrowych stosowanych w ICT. Zna podstawowe metody projektowania łączy światłowodowych i ich zastosowania w systemach telekomunikacyjnych oraz przemyśle ICT. Ma wiedzę w zakresie postaw fizycznych działania pasywnych i aktywnych elementów optycznych. Rozumie działanie i budowę wybranych elementów optycznych i

optoelektronicznych (sprzęgacze kierunkowe, modulatory, fotodiody, lasery, filtry optyczne). Zna zasady działania nowoczesnego sprzętu pomiarowego wykorzystywanego w systemach ICT.

Umiejętności:
Potrafi analizować wymagania i specyfikować projekty łączy optycznych. Potrafi dobierać odpowiednie elementy optyczne i optoelektroniczne na podstawie katalogów i not aplikacyjnych oraz projektować i realizować łącza optyczne. Potrafi obliczyć podstawowe parametry elementów optycznych i optoelektronicznych. Posiada umiejętności w zakresie projektowania umożliwiające identyfikację problemów i ograniczeń oraz zaproponowanie rozwiązań spełniających specyficzne wymagania. Potrafi zrealizować pomiary podstawowych właściwości elementów optycznych i optoelektronicznych.

Kompetencje społeczne:
Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne. Rozumie rolę komunikacji optycznej w systemach następnej generacji służących do przetwarzania i przesyłania sygnałów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie treści wykładowych ma formę testu pisemnego i/lub ustnego. Zaliczenie materiału laboratorium odbywa się na podstawie raportów tworzonych w trakcie realizowania ćwiczenia.

Treści programowe

Program zapewnia zdobycie wiedzy na temat technik stosowanych w komunikacji optycznej oraz układów optoelektronicznych wykorzystywanych w systemach światłowodowych.

Tematyka zajęć

Zjawiska optyczne na granicy ośrodków i ich opis. Światłowód planarny i cylindryczny. Propagacja światła i metody jej opisu. Światłowody skokowe, gradientowe i jednomodowe, mody światłowodowe, apertura numeryczna i kąt akceptacji, długość fali odcięcia, wielkość plamki, efektywny współczynnik załamania. Parametry transmisyjne, zjawiska absorpcji i rozpraszania światła towarzyszące propagacji w szkle kwarcowym, krzywa tłumienia, okna transmisyjne i ich zastosowania, zjawiska rozpraszania w zakresie propagacji nieliniowej. Dyspersja modowa, chromatyczna i polaryzacyjna, sposoby opisu, obliczanie wielkości dyspersji i jej wpływ na pasmo optyczne włókna. Optyczny system transmisyjny, elementy projektowania: kolejność postępowania, dobór komponentów systemu, formułowanie założeń projektowych, określanie budżetu mocy optycznej i dostępnego pasma, ocena SNR i BER. Technologie łączenia włókien, rodzaje złączy trwałych i rozłączalnych, standardy i parametry. Konstrukcje kabli światłowodowych, zasady i metody ich instalacji. Podstawowe wiadomości o metodach zwielokrotnienia w łączach światłowodowych. Sieci optyczne, specyfika, rodzaje, elementy, perspektywy rozwoju. Ćwiczenia laboratoryjne: pole modowe w światłowodzie cylindrycznym, analiza widma optycznego, sprzęgacze optyczne, multliplekser WDM, spawanie światłowodów, pomiar metodą reflektometryczną, system jednofalowy, system WDM.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami z aktywnym udziałem i dyskusją problemową studentów. Laboratora: praca przy zestawach pomiarowych - ćwiczenia praktyczne realizowane w oparciu o instrukcję.

Literatura

Podstawowa:
Optical Fiber Communications, J. Senior, Principles and Practice, Prentice Hall, 1992,
Fiber optic communications, J.C. Palais, Prentice-Hall, 2005
Fiber-optic communication systems, Govind P. Agrawal, John Wiley & Sons, 2021,
Systemy i siecie fotoniczne, J. Siuzdak, WKŁ, 2009,
Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych, K. Perlicki, WKiŁ, 2002.

Uzupełniająca:
Optoelektronika, K. Booth, S. Hill, WKŁ, 2001
The RP Photonics Encyclopedia: http://www.rp-photonics.com/encyclopedia.html

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	85	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	40	1,50