



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Optoelektronika [S1MiKC1E>OPTO]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa/
Microelectronics and Digital Communication

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

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 współczesnej optoelektronice, 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 optoelektronicznych oraz podstawowe metody projektowania i analizy układów optoelektronicznych, w tym układów analogowych i cyfrowych stosowanych w ICT. Zna podstawowe metody projektowania układów optoelektronicznych 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 oraz sensorów wykorzystywanych w systemach ICT.

Umiejętności:

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

Kompetencje społeczne:

Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne. Rozumie rolę optoelektroniki 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. Pytania w formie otwartej, opisowej i obliczeniowej. Zaliczenie materiału laboratorium odbywa się na podstawie raportów tworzonych w trakcie realizowania ćwiczenia.

Skala ocen: <50% - 2,0 (ndst); 50% do 59% - 3,0 (dst); 60% do 69% - 3,5 (dst+); 70% do 79% - 4,0 (db); 80% do 89% - 4,5 (db+); 90% do 100% - 5,0 (bdb).

Treści programowe

Program zapewnia zdobycie wiedzy na temat technik stosowanych w komunikacji optycznej oraz układów optoelektronicznych stosowanych w systemach komunikacyjnych wykorzystujących światło.

Tematyka zajęć

Dualizm korpuskularno-falowy: promienie, fale, elektromagnetyzm, kwanty. Polaryzacja światła. Efekty elektrooptyczne i akustooptyczne. Wybrane elementy optyki zintegrowanej: falowody planarne, sprzęgacz kierunkowy, modulator elektrooptyczny, modulator elektroabsorbcyjny (efekt Franza-Keldysza), modulator Macha-Zehndera, modulatory akustooptyczne. Włókna fotoniczne. Rezonatory optyczne.

Półprzewodnikowe materiały optoelektroniczne, nośniki prądu, pasmowa struktura energetyczna, półprzewodniki z prostą i skośną przerwą energetyczną. Oddziaływanie promieniowania z atomami.

Detekcja i generacja światła w półprzewodnikach. Widmo emisyjne diody LED i diody laserowej.

Wzmacniacze optyczne. Klasyfikacja laserów i ich właściwości. Lasery z synchronizacją modów. Metody realizacji różnych formatów modulacji sygnałów optycznych. Konwersja długości fal. Całkowicie optyczne regeneracja sygnałów. Komutacja optyczna.

Ćwiczenia laboratoryjne: wybrane właściwości spektralne LED/LASER, charakterystyki robocze diody LED/LASER, analogowy konwerter E/O, cyfrowy konwerter E/O, charakterystyki robocze diody PIN/APD, analogowy konwerter O/E, cyfrowy konwerter O/E, modulator elektrooptyczny, komutator optyczny.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami z aktywnym udziałem i dyskusją problemową studentów.

Laboratoria: praca przy zestawach pomiarowych - ćwiczenia praktyczne realizowane w oparciu o instrukcję.

Literatura

Podstawowa:

Optoelektronika, B. Ziętek, UMK, Toruń, 2004 ,

Optical Electronics in Modern Communications, A. Yariv, Oxford University Press, N. York, 1998,

Fiber-optic communication systems, Govind P. Agrawal, John Wiley & Sons, 2021,

The RP Photonics Encyclopedia: <http://www.rp-photonics.com/encyclopedia.html>

Uzupełniająca:
Optoelektronika, K. Booth, S. Hill, WKŁ, 2001

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00