

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Czujniki i komunikacja światłowodowa****Nazwa w języku angielskim: Fiber Optics Communications and Sensors****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Control In Electrical Power Engineering****Stopień studiów i forma: II / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR022232****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			0,7		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,2		0,7		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**W zakresie wiedzy:**

1. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk dotyczących optoelektroniki i komunikacji światłowodowej.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi właściwie dobierać, łączyć i koordynować pracę elementów i czujników optoelektronicznych w sieciach pomiarowo-transmisyjnych.
2. Potrafi poprawnie i efektywnie wykonać badania podstawowych parametrów eksploatacyjnych elementów optoelektronicznych czynnych i biernych.

W zakresie kompetencji społecznych:

1. Potrafi pracować w grupie i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych związanych z optoelektroniczną transmisją sygnałów.
- C2 – Zapoznanie studenta z nowoczesnymi konstrukcjami elementów optoelektronicznych i sposobami obróbki oraz transmisji danych w sieciach światłowodowych.
- C3 – WYROBIENIE umiejętności stosowania nowoczesnych metod, technik i narzędzi pomiarowych do badania i projektowania światłowodowych sieci komunikacyjnych.
- C4 – Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności odnośnie do łączenia obwodów światłowodowych i stosowania czujników optoelektronicznych, wykonywania pomiarów i sporządzania protokołów z badań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Ma wiedzę dotyczącą zjawisk optycznych występujących w elementach optycznych i optoelektrycznych,

PEK_W02 – Rozumie i potrafi opisać zasady działania układów emisyjnych, transmisyjnych i detekcyjnych wykorzystywanych przy transmisji optycznej.

PEK_W03 – Rozumie i potrafi opisać sposoby realizacji różnych konfiguracji sieci światłowodowych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – Potrafi sprecyzować cel i zakres badań.

PEK_U02 – Potrafi zaprojektować układ pomiarowy i dobrać przyrządy pomiarowe.

PEK_U03 – Potrafi połączyć układ pomiarowy do badania tłumienności, polaryzacji, charakterystyki kątowej, spektrofotometrii, strat na połączeniach i wykonać pomiary.

PEK_U04 – Potrafi opracować wyniki pomiarów i sformułować wnioski co do oceny stanu światłowodów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, programem, wymaganiami i sposobem zaliczenia.	2
Wy2	Podstawy falowej teorii propagacji światła.	2
Wy3	Światłowodowy dielektryczny, właściwości, podstawowe parametry i sposób wytwarzania.	2
Wy4	Problemy efektywnej transmisji fali świetlnej w światłowodach	2
Wy5	Mechanizmy strat w światłowodach : dyspersja, refrakcja.	
Wy6	Właściwości i klasyfikacja światłowodów oraz ich parametrów użytkowych.	2
Wy7	Diody elektroluminescencyjne LED jako źródło fali świetlnej.	2
Wy8	Diody LD jako źródło fali świetlnej	2
Wy9	Fotodiody, fototranzystory i fotorezystory w układach detekcji fali świetlnej.	2
Wy10	Światłowodowe złącza trwałe i rozłączne	2
Wy11	Elementy pomocnicze bierne w sieciach i systemach światłowodowych.	2
Wy12	Zwiększanie zdolności przesyłowych systemu optoelektronicznego poprzez multipleksowanie.	2
Wy13	Modulacja cyfrowa i analogowa sygnałów optycznych.	2
Wy14	Zjawiska fizyczne wykorzystywane w czujnikach światłowodowych.	2
Wy15	Zaliczenie przedmiotu	2

	Suma godzin	30
--	-------------	----

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi, fizycznymi modelami elementów optoelektronicznych i światłowodowych oraz kryteriami ich działania	1
La2	Pomiar tłumienności wielosegmentowego odcinka światłowodowego.	2
La3	Badanie tłumienności światłowodów.	2
La4	Pomiar charakterystyki polaryzacyjnej.	2
La5	Pomiar charakterystyki kątowej.	2
La6	Pomiar charakterystyki spektralnej elementów fotoemisyjnych.	2
La7	Badanie wpływu niedopasowania rozłącznych elementów światłowodowych w torach optycznych o różnych oknach transmisyjnych.	2
La8	Termin Odróbkowy. Zaliczenie przedmiotu.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 – Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy.	
N2 – Laboratorium pomiarowe na fizycznych modelach elementów światłowodowych, prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
WYKŁAD		
P	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Zaliczenie w formie pisemnej i/lub ustnej
LABORATORIUM		
F1	PEK_U01 PEK_U02	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F3	PEK_U04	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
$P = 0,4F1 + 0,3F2 + 0,3F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Chai Yeh, Handbook of Fiber Optics – Theory and Applications, Academic Press. Inc, London 1990.</p> <p>[2] Horner J.L., Optical Signal Processing, Academic Press, Inc. London 1990.</p> <p>[3] Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.</p> <p>[4] Handbook of Optics Volume I-V, Mc Graw Hill Companies Inc., Third Edition, USA 2010.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Gagliardi R.M., Karp S., Optical Communications, Wiley-int.Pub.</p> <p>[2] CIGRE Working Group 35.04, optical Cable Selection for Electricity Utilities, Febr. 2001</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Bogdan Miedziński, bogdan.miedziński@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Fiber Optics Communications and Sensors
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika
I SPECJALNOŚCI Control in Electrical Power Engineering

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	S2CPE_W05	C1, C2	Wy1 ÷ Wy5	N1
PEK_W02	S2CPE_W05	C1, C2	Wy6 ÷ Wy9	N1
PEK_W03	S2CPE_W05	C1, C2	Wy10 ÷ Wy14	N1
PEK_U01	S2CPE_U05	C1,C2,C3,C4	La1 ÷ La7	N2
PEK_U02	S2CPE_U05	C2,C3,C4	La2 ÷ La7	N2
PEK_U03	S2CPE_U05	C2,C3,C4	La2 ÷ La7	N2
PEK_U04	S2CPE_U05	C4	La2 ÷ La8	N2
PEK_K01	S2CPE_K02	C1,C2,C3,C4	Wy1 ÷ Wy14 , La1 ÷ La8	N1,N2

** - z tabeli powyżej