

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 (jeżeli dotyczy):	Control in Electrical Power Engineering
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR042140
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		30		
Liczba godzin zajęć 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):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40		0.70		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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
3. Potrafi właściwie dobierać, łączyć i koordynować pracę elementów i czujników optoelektronicznych w sieciach pomiarowo-transmisyjnych.
4. Potrafi poprawnie i efektywnie wykonać badania podstawowych parametrów eksploatacyjnych elementów optoelektronicznych czynnych i biernych
5. Potrafi pracować w grupie i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania 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. WYROBIEŃCIE 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 Zna strukturę i specyfikę działania torów optycznych
- PEK_W02 Ma wiedzę o zjawiskach optycznych oraz potrafi opisać zasadę działania układów dedykowanych do transmisji optycznej

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi sprecyzować cel i zakres badań, zaprojektować układ pomiarowy i dobrać przyrządy pomiarowe
- PEK_U02 Potrafi opracować wyniki pomiarów i sformułować wnioski

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	Światłowody dielektryczne, właściwości, podstawowe parametry i sposób wytwarzania	2
Wy4	Problemy efektywnej transmisji fali świetlnej w światłowodach	2
Wy5	Mechanizmy strat w światłowodach : dyspersja, refrakcja	2
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 biernie 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 - 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	2
La2	Pomiar tłumienia 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	Komunikacja z zastosowaniem BPL jako smart meters model TCP/IP	2
La9	Komunikacja PLC jako smart meters model PRIME	2
La10	Komunikacja między urządzeniami po protokole MODBUS (RS485)	2
La11	Lokalne Stanowisko Dyspozytorskie - lokalne stanowisko Systemu Sterowania i Nadzoru (SCADA)	2
La12	Komunikacja GOOSE - wstęp do komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850 - część I	2
La13	Komunikacja MMS - wstęp do komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850 - część II	2
La14	Brama dostępowa - komunikacja (po protokole DNP3) ze zdalnym Centrum Nadzoru	2
La15	Podsumowanie. Zaliczenie przedmiotu	2
suma godzin:		30

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02	Zaliczenie w formie pisemnej i/lub ustnej
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2(L)	PEK_U02	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(L)	P=0,3F1+0,7F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

Chai Yeh, Handbook of Fiber Optics – Theory and Applications, Academic Press. Inc, London 1990.
 Hornet J.L., Optical Signal Processing, Academic Press, Inc. London 1990.
 Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.
 Handbook of Optics Volume I-V, Mc Graw Hill Companies Inc., Third Edition, USA 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Gagliardi R.M., Karp S., Optical Communications, Willey-int.Pub.
 CIGRE Working Group 35.04, optical Cable Selection for Electricity Utilities, Febr. 2001

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Grzegorz Wiśniewski, grzegorz.wisniewski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **ELR042140 - Czujniki i komunikacja światłowodowa** 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 i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2CPE_W04	C.1 C.2	Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy12 Wy13 Wy15	N.1
PEK_W02	S2CPE_W04	C.1 C.2	Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_U01	S2CPE_U05	C.3 C.4	La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14	N.2
PEK_U02	S2CPE_U05	C.3 C.4	La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14	N.2
PEK_K01	K2ETK_K06	C.1 C.2 C.3 C.4	Wy1 Wy15 La1 La15	N.1 N.2