

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Modulacje cyfrowe i ich zastosowanie</b>		Kod <b>1010801151010813601</b>
Kierunek studiów <b>Elektronika i Telekomunikacja</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>1</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Piotr Tyczka email: tyczka@et.put.poznan.pl tel. (061) 665 39 18 Wydział Elektroniki i Telekomunikacji ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa [K1_W01] Posiada uporządkowaną i podbudowaną matematycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów jednowymiarowych niezbędną do rozumienia reprezentacji i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości [K1_W06] Zna i rozumie podstawowe pojęcia i metody opisu liniowych i nieliniowych systemów elektronicznych, układów regulacji automatycznej oraz układów telekomunikacyjnych [K1_W10]
2	<b>Umiejętności:</b>	Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu elektroniki i telekomunikacji z wykorzystaniem aparatu matematycznego z zakresu analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa [K1_U07] Potrafi rozwiązać typowe zadania związane z analizą sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości [K1_U10]
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego dokształcania się [K1_K01]
<b>Cel przedmiotu:</b> Przedstawienie podstaw modulacji cyfrowych stosowanych w systemach transmisji cyfrowej, obejmujących transmisję sygnałów w pasmie podstawowym, transmisję z wykorzystaniem nośnej sinusoidalnej oraz transmisję sygnałów cyfrowych przez kanały z interferencją międzysymbolową.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma wiedzę o doborze sygnałów elementarnych oraz formatu symboli danych dla transmisji cyfrowej w pasmie podstawowym, strukturach optymalnego odbiornika synchronicznego i niesynchronicznego, technikach modulacji cyfrowych oraz korekcji własności charakterystyki kanału - [K1_W15] 2. Ma wiedzę z zakresu teorii telekomunikacji dotyczącą kryteriów i wyznaczania struktur odbiorników optymalnych dla transmisji cyfrowej w pasmie podstawowym i transmisji pasmowej oraz wyznaczania prawdopodobieństwa błędu dla modulacji cyfrowych w kanałach z białym szumem addytywnym - [K1_W17] 3. Posiada podstawową wiedzę na temat zastosowań omówionych technik modulacji cyfrowej we współczesnych i przyszłościowych cyfrowych systemach telekomunikacyjnych - [K1_W24]		
<b>Umiejętności:</b>		

1. Potrafi wyznaczyć podstawowe parametry sygnałów stosowanych w transmisji w pasmie podstawowym i w transmisji pasmowej oraz cyfrowych systemów telekomunikacyjnych stosujących te sygnały - [K1_U15 ]
2. Potrafi przeanalizować działanie odbiorników sygnałów cyfrowych oraz zaprojektować zasadnicze bloki nadajnika i odbiornika w systemach transmisji cyfrowej - [K1_U19]
<b>Kompetencje społeczne:</b>
1. Potrafi dostrzec i sformułować kierunki rozwoju cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, zarówno w aspekcie badań podstawowych, jak i całych systemów - [K1_K04]

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
Kolokwium zaliczeniowe przeprowadzane w ramach ćwiczeń audytoryjnych Egzamin pisemny z zakresu treści wykładowych
<b>Treści programowe</b>
Wykłady: 1. Modulacja cyfrowa w pasmie podstawowym Dobór kształtu sygnałów elementarnych Dobór formatu symboli danych Optymalny odbiór sygnałów binarnych i wielowartościowych 2. Modulacje cyfrowe nośnej sinusoidalnej Odbiór synchroniczny Optymalny odbiór niesynchroniczny Modulacja ASK Modulacja FSK Modulacja fazy PSK Różnicowa modulacja fazy ? DPSK Modulacja QAM Modulacje z ciągłą fazą ? CPM Modulacje z kodowaniem kratowym ? TCM Modulacje wielotonowe ? modulacja OFDM 3. Transmisja sygnałów modulacji cyfrowych przez kanały z interferencją międzysymbolową Interferencja międzysymbolowa Korektory liniowe Korektory nieliniowe  Ćwiczenia audytoryjne: 1. Widma gęstości mocy sygnałów modulacji cyfrowej w pasmie podstawowym 2. Odbiornik optymalny dla transmisji sygnałów binarnych w pasmie podstawowym 3. Sygnały wielowartościowe w transmisji w pasmie podstawowym 5. Współczynnik korelacji wzajemnej sygnałów modulacji cyfrowych 6. Odbiornik optymalny dla sygnałów modulacji cyfrowych nośnej sinusoidalnej 7. Moc średnia sygnałów modulacji cyfrowych nośnej sinusoidalnej 8. Prawdopodobieństwo błędu dla synchronicznego odbiornika optymalnego w sytuacji niedokładności odtworzenia fazy przebiegu nośnego 9. Kodowanie różnicowe modulacji QPSK 10. Sygnały CPM 11. Odbiór sygnałów TCM 12. Sygnały OFDM -- dobór parametrów
<b>Literatura podstawowa:</b> 1. . Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, K. Wesołowski, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2003
<b>Literatura uzupełniająca:</b> 1. Systemy telekomunikacyjne, t. I i II, S. Haykin, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1999 2. Digital Communications, wyd. 4, J. G. Proakis, McGraw-Hill, New York, 2000
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>

<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. Uczestnictwo w wykładach	30	
2. Uczestnictwo w ćwiczeniach audytoryjnych	15	
3. Rozwiązanie zadań rachunkowych zadanych w ramach ćwiczeń audytoryjnych do wykonania w domu oraz przygotowanie do ćwiczeń	10	
4. Obecność na kolokwium zaliczeniowym	2	
5. Przygotowanie do egzaminu	18	
6. Udział w egzaminie	2	
7. Udział w konsultacjach z wykładowcami	3	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	80	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	52	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	43	1