

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Synchroniczna hierarchia systemów cyfrowych		Kod 1010832121010800995
Kierunek studiów Elektronika i Telekomunikacja	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Systemy telekomunikacyjne	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 2		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. inż. Mieczysław Jessa email: mjessa@et.put.poznan.pl tel. +48 61 665 38 54 Wydział Elektroniki i Telekomunikacji ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	K1_W09 (część) - Zna zasady konstrukcji programów komputerowych, posiada wiedzę z zakresu informatyki i zna składnię języków oprogramowania C, C++, C#. K1_W15 (część) - Zna zasady działania cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, w tym transmisji w pasmie podstawowym, modulacji cyfrowych, przenoszenia sygnałów przez tory transmisyjne, sposobów odbioru sygnałów, kształtowania własności widmowych sygnałów. K1_W18 (część) - Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie, szczegółową wiedzę z podstaw metrologii niezbędną do wykonania pomiarów własności sygnałów i parametrów urządzeń stosowanych w telekomunikacji
2	Umiejętności:	K1_U01 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych oraz innych źródeł w języku polskim lub angielskim; potrafi dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i uzasadniać opinie. K1_U13 (część) - Potrafi się posługiwać językami programowania wysokiego poziomu C, C++, C#, potrafi pisać i uruchamiać programy dotyczące rozwiązywania i analizy różnych zagadnień elektroniki i telekomunikacji. K1_U24 (część) - Potrafi analizować i projektować układy logiczne. Potrafi konstruować złożone układy cyfrowe ze scalonych układów cyfrowych dostępnych na rynku. Potrafi analizować i konstruować systemy z mikrokontrolerem.
3	Kompetencje społeczne	K1_K01 - Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego dokształcania się. K1_K02 - Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne. Potrafi realizować projekty zespołowe. K1_K04 - Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna elektronika i telekomunikacja. Posiada świadomość wpływu systemów i sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych na kształtowanie społeczeństwa informacyjnego.
Cel przedmiotu: Poznanie podstawowego systemu teletransmisyjnego używanego do przesyłania danych pomiędzy węzłami współczesnej sieci telekomunikacyjnej. Poznanie i zrozumienie działania struktur liniowych, łańcuchowych, pierścieniowych oraz kraty. Zapoznanie się z poziomami hierarchii sieci SDH oraz docelową strukturą sieci SDH operatora krajowego. Poznanie metod projektowania sieci SDH.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie szeroką wiedzę w zakresie sieci teleinformatycznych lub sposobów przesyłania informacji w tych sieciach - [K2_W13]		

Umiejętności:
1. Potrafi wybrać właściwe metody numeryczne oraz metody symulacji dla rozwiązywania typowych zadań związanych z analizą, projektowaniem i optymalizacją systemów oraz z obliczeniami w telekomunikacji - [K2_U09]
Kompetencje społeczne:
1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskonalenia się. - [K2_K04]
2. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne. - [K2_K05]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Egzamin pisemny (test z pytaniami otwartymi) Raporty z wykonanych prac projektowych Sprawdzanie aktywności podczas ćwiczeń projektowych

Treści programowe
Historia powstania SDH. Kontenery wirtualne, jednostki składowe, grupy jednostek składowych, jednostka administracyjna, synchro-niczny modułu transportowy. Wskaźniki i adaptacja. Odzworowanie sygnałów źródłowych w kontenery. Architektura funkcjonalna sieci transportowej. Elementy architektury, podział na warstwy, koncepcja parcelacji sieci i połączeń. Pojęcie połączenia tandemowego i metody nadzoru połączeń tandemowych. Metody protekcji i sygnalizacja alarmowa w SDH. Urządzenia SDH. Topologie sieci SDH. Struktury liniowe, pierścieniowe, krata, metody protekcji oferowane przez struktury pierścieniowe i kratę. Łączenie struktur pierścieniowych. Sieci wielopierścieniowe. Projektowanie sieci SDH.

Literatura podstawowa:
1. Systemy Teletransmisyjne, Sławomir Kula, WKŁ, Warszawa, 2004. 2. Principles of Synchronous Digital Hierarchy, R. K. Jain, CRC Press, Boca Raton, 2012. 3. SDH/SONET Explained in Functional Models, Huub van Helvoort, Wiley, New York, 2005.

Literatura uzupełniająca:
1. Broadband Telecommunications Technology, B.G. Lee, M. Kang, J. Lee, Artech House, 2nd. Edn., Boston, 1996. 2. Broadband Networking, ATM, SDH, and SONET, M. Sexton, A. Reid, Artech House, Boston, 1997.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta	
Czynność	Czas (godz.)
1. Uczestniczenie w wykładach, w czasie których są omawiane zagadnienia dotyczące podstaw SDH oraz budowy i projektowania sieci SDH	30
2. Udział w ćwiczeniach projektowych	30
3. Samodzielne przygotowanie projektu na podstawie wiedzy pozyskanej na wykładzie oraz samodzielnego studiowania literatury	25
4. Przygotowanie do zaliczenia	10
5. Udział w zaliczeniu	2
6. Konsultacje z wykładów i projektu z laboratorium	3

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	2