



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Pomiary w teleinformatyce

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność: systemy i sieci telekomunikacji cyfrowej Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia niestacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 05EITSISN.DI4D.0366.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne		Znajomość podstawowych jednostek teletechnicznych	
Przedmioty wprowadzające		Światłowodowe systemy teleinformatyczne, Sygnały i systemy cyfrowe dla mediów miedzianych	
Koordinator		Arkadiusz Rajs	
Okres Semestr 3		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 9 Ćwiczenia laboratoryjne: 9	Liczba punktów ECTS 2.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	zna terminologię stosowaną w pomiarach systemów teleinformatycznych oraz telekomunikacyjnych	EIT_O2_K_W07, EIT_O2_K_W08	P7S_WG, P7S_WG P7S_WG_inż
W2	zna pomiarowe standardy odniesienia wykorzystywane do oceny jakości funkcjonowania systemów oraz sieci teleinformatycznych	EIT_O2_K_W10, EIT_O2_K_W13	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W3	zna obsługę przyrządów służących do wykonywania jakościowych oraz funkcjonalnych pomiarów systemów teleinformatycznych oraz telekomunikacyjnych	EIT_O2_K_W08, EIT_O2_K_W10, EIT_O2_K_W15	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	potrafi ocenić potrzebę wykonania określonych rodzajów pomiarów w odniesieniu do zadanego formatu systemu teleinformatycznego	EIT_O2_K_U20, EIT_O2_K_U21	P7S_UW, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UW_inż
U2	potrafi poprawnie interpretować wyniki uzyskanych pomiarów i na tej podstawie ocenić właściwości systemu teleinformatycznego	EIT_O2_K_U20, EIT_O2_K_U21	P7S_UW, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	rozumie potrzebę ciągłej aktualizacji swojej wiedzy na temat testowania rozwijających się systemów i sieci teleinformatycznych, które stanowią o cywilizacyjnym rozwoju społeczeństwa informacyjnego	EIT_O2_K_K02, EIT_O2_K_K03	P7S_KR, P7S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: Pomiary QoS w czasie rzeczywistym następujących parametrów: jitter, latency, rola filtracji po: adresach, tagach, numerach portów itp.; Pomiar BERT. Interpretacja wyników na zgodność z: ITU-T G.821, G.826, M2100, RFC-2544 oraz RFC-3393. Rola testów BER i PER dla warstw 1/2/3/4. Analiza ruchu podczas wykonywania testu RFC2544 z określeniem statystyk dla analizy Ethernetu, sumy kontrolnej IP i UDP. Pomiary Inter Packet Delay Variation (Packet Jitter) zgodnie z RFC-3393 z podaniem statystyk dla wartości min, max średniej zmienności opóźnień. Rola filtracji w interpretacji i wykrywaniu anomalii dla filtrów typu: Destination/Source MAC i IP address, VLAN ID i Priority, stacked VLAN level, Destination/Source TCP i UDP port, Precedence, ToS i DSCP, MPLS. Metodyka tworzenia formalnych protokołów pomiarowych i raportów problemu. Ćwiczenia laboratoryjne: Pomiary BER/PER dla warstw 1/2/3/4 modelu OSI w sieci IP over Ethernet z wykorzystaniem analizatora sieci. Testy na zgodność z RFC 2544: throughput, latency, frame loss, back-to-back test. Metody detekcji źródła alarmów : LOS, AIS, Pattern Loss, Frequency. Pomiar wpływu jittera na inne parametry pomiarowe i usługi w sieciach TDM i pakietowych z uwzględnieniem rodzaju kodeka dla strumieni VoIP i IPTV. Pomiary out-of-service z wykorzystaniem sygnałów PRBS w sieciach SONET/SDH.	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, W3, U1, U2, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Test	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	zaliczenie pisemne w formie testu.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Test	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	
W3	x	
U1		x
U2		x
K1		x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Zalecenia ITU-T G.821, G.826
2. Zalecenie IETF RFC-2544
3. JDSU (2007), A Comprehensive Guide to Test, Measurement, and Service Assurance

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	9
	Ćwiczenia laboratoryjne	9
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Przygotowanie raportu	15
	Studiowanie literatury	10
Łączny nakład pracy studenta		53
Liczba punktów ECTS		2

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut