



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-TD-06-s3
Nazwa przedmiotu	Architektury sieci operatorskich
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Operator network architectures
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Teleinformatyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Justyna Kęczkowska Michał Rajczykowski – Orange Polska
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów*	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu*	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr III
Wymagania wstępne	Podstawy sieci komputerowych
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

*pozostawić właściwe

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	0	15	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma szeroką wiedzę w zakresie związanym z funkcjonowaniem oraz obsługą sieci operatorskich.	TI1_W07
	W02	Ma szeroką, uporządkowaną wiedzę na temat architektury sieci operatorskich.	TI1_W07
	W03	Ma wiedzę na temat zagrożeń występujących w sieciach operatorskich.	TI1_W07
Umiejętności	U01	Potrafi konfigurować przykładowe topologie sieci operatorskich.	TI1_U17
	U02	Potrafi konfigurować bezpieczne połączenia w sieciach operatorskich.	TI1_U18
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość sieci operatorskich na środowisko i społeczeństwo.	TI1_K01
	K02	Umie pracować i współdziałać w grupie w zakresie obejmującym konfigurację wybranych elementów sieci operatorskich.	TI1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Charakterystyka sieci dostępowych oraz dostępne technologie. Charakterystyka sieci szkieletowych oraz dostępne technologie.
	2. Charakterystyka sieci operatorów telefonii komórkowej oraz dostępne technologie. Ochrona klientów operatora przed atakami DDoS.
	3. Technologia Metro Ethernet. Technologia DWDM. Technologia IP MPLS.
	4. Technologia IPVPN. Technologia GET VPN oraz DMVPN.
	5. Charakterystyka sieci nakładkowych. Architektura sieci SD WAN.
	6. Koncepcje routingu z wykorzystaniem mulicastu w sieciach operatorskich.
	7. BGP w sieciach operatorskich (v4 and v6 for IBGP and EBGP).
	8. Charakterystyka oraz ewolucja telefonii komórkowej na przestrzeni lat na przykładzie technologii 1G, 2G, 3G, 4G oraz 5G
laboratorium	1. Konfiguracja bezpiecznej sieci z wykorzystaniem technologii GET VPN poprzez infrastrukturę operatora.
	2. Konfiguracja bezpiecznych połączeń z wykorzystaniem technologii DMVPN (hub@spoke, spoke-to-spoke) cz.1.
	3. Konfiguracja bezpiecznych połączeń z wykorzystaniem technologii DMVPN (hub@spoke, spoke-to-spoke) cz.2.
	4. Konfiguracja przykładowej topologii sieciowej z wykorzystaniem rozwiązania SD-WAN
	5. Konfiguracja przykładowej sieci z wykorzystaniem technologii VRF oraz IP MPLS cz.1.
	6. Konfiguracja przykładowej sieci z wykorzystaniem technologii VRF oraz IP MPLS cz.2.
	7. Konfiguracja BGP na przykładzie symulacji sieci operatorskiej i sieci klienta cz.1
	8. Konfiguracja BGP na przykładzie symulacji sieci operatorskiej i sieci klienta cz.2

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W02			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02					X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia*	Warunki zaliczenia
Wykład	Egzamin	Uzyskanie min. 50% punktów z kolokwium końcowego
Laboratorium	Zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich zadań laboratoryjnych oraz zaliczenie kolokwium na ocenę pozytywną.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć oraz wybrać formę zaliczenia

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	-	15	-	-	h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	-	2	-	-	h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,60					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	50					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Afif Ossei „5G Mobile and Wireless Communications Technology”, Cambridge University Press
2. Vivek Alwayn, Optical Network Design and Implementation, Cisco Press
3. Aaron Rohyans at all “Cisco SD-WANCloud scale architecture”, Cisco Press

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje