

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wirtualizacja w sieciach telekomunikacyjnych, PG_00056860						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sieci Teleinformatycznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Marcin Narloch				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Marcin Narloch				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		4.0		16.0	50
Cel przedmiotu	Poznanie metod i rozwiązań wykorzystywanych do realizacji wirtualizacji funkcji sieciowych w telekomunikacji. Praktyczne poznanie zagadnień związanych z wirtualizacją w sieciach telekomunikacyjnych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych		Ocena praktyczną przydatność poznanych rozwiązań dla realizacji wirtualizacji określonych funkcji sieciowych.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_U12] potrafi w pogłębionym stopniu analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, a także planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		Potrafi konfigurować parametry wybranego rozwiązania wirtualizacyjnego dla realizacji określonej funkcji sieciowej oraz modyfikować jego wartości na podstawie analizy przeprowadzonych testów i pomiarów, a także potrafi planować i przeprowadzać testowanie rozwiązania systemu wirtualizacyjnego dla realizacji wirtualizacji funkcji sieciowych, w tym określać jego wydajność i skalowalność .		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia		Określa podstawowe pojęcia wirtualizacji w telekomunikacji, charakteryzuje elementy architektury wirtualizacji funkcji sieciowych i opisuje przykładowe realizacje rozwiązań wykorzystujących wirtualizację funkcji sieciowych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Pojęcie wirtualizacji w telekomunikacji i przegląd wykorzystywanych w telekomunikacji rozwiązań systemowych określanych jako wirtualne. Wprowadzenie do koncepcji wirtualizacji funkcji sieciowych (Network Functions Virtualization, NFV). Przyczyny i cel wprowadzenia NFV. Standaryzacja NFV. Podstawowe pojęcia związane z wirtualizacją. Elementy architektury NFV. Infrastruktura dla wirtualizacji funkcji sieciowych (Network Functions Virtualization Infrastructure, NFVI). Mechanizmy sprzętowe i programowe umożliwiające realizację infrastruktury dla wirtualizacji funkcji sieciowych. Realizacja funkcji/zadań sieciowych w postaci wirtualnej (Virtualized Network Functions, VNF). Przykłady realizacji VNF związane z warstwą przekazywania danych oraz warstwą sterowania w ujęciu Next Generation Networks. Związek NFV z sieciami definiowanymi programowo (Software Defined Networks, SDN). Schemat zarządzania, organizacji i orkiestracji wirtualizacji funkcji sieciowych (NFV MANagement and Orchestration Framework, NFV-MANO). Systemy, protokoły i struktury danych wykorzystywane w NFV-MANO. Ewolucja koncepcji NFV w ujęciu chmurowym (Cloud-native Network Functions, CNF). Technologia kontenerów (wirtualizacja na poziomie systemu operacyjnego) oraz ich wpływ na wirtualizację funkcji telekomunikacyjnych w ujęciu CNF. Pomiary, testowanie, wydajność i skalowalność rozwiązań NFV i CNF. Szczegółowe omówienie wybranych realizacji NFV, CNF.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	40.0%
	Sprawdzian w czasie semestru	50.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur Materiały przygotowane przez wykładowcę, udostępniane jako kopia kserograficzna. Instrukcje udostępniane w postaci kopii kserograficznej		

	Uzupełniająca lista lektur	Smith J. E., Nair R. Virtual Machines Versatile Platforms for Systems and Processes, Morgan Kaufman, 2005. Stallings W., Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud, Prentice Hall, 2015. Chayapathi R., Hassan S. F., Shah P., Network Functions Virtualization with a Touch of SDN, Addison-Wesley Professional, 2016. Zhang Y., Network Function Virtualization. Concepts and Applicability in 5G Networks, Wiley, 2018.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Konfiguracja i optymalizacja środowiska wirtualizacyjnego (maszyny wirtualnej) dla oprogramowania uruchamianego w środowisku wirtualnym. Realizacja określonej funkcji sieciowej w środowisku pełnej wirtualizacji ze wsparciem na poziomie sprzętu. Realizacja określonej funkcji sieciowej w wybranym środowisku wirtualizacji na poziomie systemu operacyjnego. Realizacja określonej funkcji sieciowej w wybranym środowisku chmurowym. Realizacja rozwiązania dla zarządzania, organizacji i orkiestracji wirtualizacji funkcji sieciowych. Automatyzacja wdrażania rozwiązań wirtualizacyjnych dla telekomunikacji.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.