



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-TD-05-s5
Nazwa przedmiotu	Systemy Data Center
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Data Center
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. Mirosław Płaza
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 V
Wymagania wstępne	Sieci komputerowe, Technologie ro- utingu i przełączania.
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

*pozostawić właściwe

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	0	30		0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie nowoczesnych systemów Data Center.	TI1_W13
	W02	Posiada wiedzę na temat rozwiązań sieciowych stosowanych w Data Center, systemów serwerowych oraz rozwiązań skalowalnych stosowanych w Data Center.	TI1_W13
	W03	Posiada wiedzę na temat automatyzacji oraz bezpieczeństwa systemów Data Center.	TI1_W13
Umiejętności	U01	Potrafi konfigurować oraz uruchamiać wirtualne przełączniki na potrzeby pracy w systemach Data Center.	TI1_U12
	U02	Potrafi zaprojektować oraz konfigurować zasoby serwerowe w Data Center.	TI1_U12
	U03	Potrafi wdrażać mechanizmy zabezpieczeń oraz kontrolować dostęp do zasobów Data Center.	TI1_U18
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość znaczenia systemów Data Center i ich wpływu na społeczeństwo.	TI1_K01
	K02	Potrafi pracować w grupie w zakresie obejmującym zagadnienia Data Center.	TI1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<p>1. Wprowadzenie do Systemów Data Center - omówienie składników fizycznej instalacji, zasilanie, klimatyzacja, bezpieczeństwo. Systemy sieciowe - topologie (Top of Rack, End of Row). Systemy Pamięci Masowej (SAN, FC, IP Storage). Systemy Kopii Zapasowej. Omówienie chmury publicznej.</p> <p>2. Problematyka i rozwiązania sieciowe w Data Center – limitacje tradycyjnego modelu sieci (access, aggregation, core), limitacje urządzeń sieciowych, ilości VLAN, protokołu Spanning-Tree, Agregacja portów, agregacja portów – Multichassis LAG (VPC), load-balancing ECMP, wprowadzenie do sieci IP Fabric.</p> <p>3. Nowoczesne sieci w data center – rozwiązania IP Fabric na przykładzie VXLAN BGP EVPN, budowa wysoko skalowalnych sieci podkładowych (underlay) – protokoły routingu IS-IS, OSPF oraz multicast, budowa sieci nakładkowej (overlay), VTEP, rozciąganie warstwy drugiej, routing symetryczny i asymetryczny, anycast gateway. Połączenia pomiędzy data center (Disaster Recovery, Active Active, Active Standby – z sieciowego punktu widzenia).</p> <p>4. Systemy serwerowe – Budowa serwerów, serwery typu Blade i rack mounted, Fabric Interconnects, Systemy HCI – Hyperconverged Compute Infrastructure, Systemy serwerowe przygotowane dla aplikacji ML/AI z wykorzystaniem GPU.</p> <p>5. Skalowalne rozwiązania aplikacyjne – budowa rozproszonych aplikacji, podział na warstwy, skalowanie warstwy Front-End, Load Balancery (typy połączeń – one, two-arm, SNAT, DSR Direct Server Return), serwery Proxy i Reverse-Proxy.</p>

	<p>6. Automatyzacja konfiguracji w Data Center – konfiguracji urządzeń sieciowych na przykładzie Ansible, RestAPI, NetConf i YANG</p>
	<p>7. Bezpieczeństwo w Data Center i chmurze publicznej – kontrola ruchu East-West, North-South, Service Chaining, Systemy Firewall (access-list, NAT, IPSec VPN), Systemy bezpieczeństwa usług Web, Systemy inteligentnej analizy zagrożeń na przykładzie OSSEC (opensource Host Intrusion Prevention System).</p>
laboratorium	<p>1. Zapoznanie się z budową szaf, ułożeniem, systemami zasilania i klimatyzacji, zapasowym zasilaniem, infrastrukturą okablowania – na przykładzie rzeczywistego Data Center.</p>
	<p>2. Konfiguracja przełączników, VLAN, Spanning-Tree (RSTP, MST), przełączniki w warstwie agregacyjnej, podział sieci na podsieci – Gateway w warstwie agregacji.</p>
	<p>3. Konfiguracja przełączników, agregacja portów, konfiguracja multi-chassis LAG lub VPC (w zależności od platformy), uruchomienie routingu pomiędzy przełącznikami.</p>
	<p>4. Z wykorzystaniem platformy VIRT lub KVM uruchomienie wirtualnych przełączników NX-OS 9000v, budowa topologii sieci podkładowej (4-6 NX-OS 9000v)</p>
	<p>5. Z wykorzystaniem platformy VIRT lub KVM uruchomienie wirtualnych przełączników NX-OS 9000v, budowa topologii sieci nakładkowej VXLAN EVPN, konfiguracja segmentów Layer 2 pomiędzy kilkoma przełącznikami, uruchomienie routingu, anycast gateway</p>
	<p>6. Z wykorzystaniem platformy VIRT lub KVM uruchomienie wirtualnych przełączników NX-OS 9000v, konfiguracja automatyzacji urządzeń sieciowych za pomocą Ansible</p>
	<p>7. Zapoznanie się z systemami serwerowymi na przykładzie UCS Manager, konfiguracja zasobów, podłączenie zasobów do profili serwerów.</p>
	<p>8. Zapoznanie się z systemami klasy Hyperconvergence i systemami kopii zapasowej</p>
	<p>9. Instalacja i Konfiguracja serwerów web, proxy (Squid) i reverse proxy (NGINX) na systemach Linux</p>
	<p>10. Instalacja i konfiguracja load-balancera HAProxy oraz farmy serwerów web (z wykorzystaniem NGINX lub Apache)</p>

	11. Systemy zarządzania konfiguracją – konfiguracja NX-OS 9000v za pomocą Ansible
	12. Systemów zarządzania konfiguracją – konfiguracja NX-OS 9000v za pomocą NetConf/YANG
	13. Zabezpieczenie sieci i kontrola dostępu do zasobów Data Center na przykładzie zapory sieciowej pfSense. Konfiguracja access-list, NAT i VPN
	14. Zabezpieczenie zasobów poprzez instalację OSSEC Host IPS.
	15. Chmura publiczna – stworzenie infrastruktury w chmurze z wykorzystaniem prywatnej sieci (VPC), podział na regiony i obszary dostępności (Availability Zones), stworzenie instancji VM, rejestracja DNS i przydzielenie publicznego adresu IP, stworzenie tunelu VPN i routingu do data center, ustawienia bezpieczeństwa (Security Groups), dostęp do obiektowej pamięci masowej, zarządzanie tożsamością i zarządzanie poziomem dostępu użytkowników i usług

*) 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		x	
U02			x		x	
U03			x		x	
K01			x		x	
K02			x			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia*	Warunki zaliczenia
Wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów w trakcie zajęć
Laboratorium		Uzyskanie co najmniej 50% punktów w trakcie zajęć

*) 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	-	30	0	-	h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	-	2	-	-	h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	54					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,16					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	28					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,84					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,20					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	75					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					

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

LITERATURA

1. Autor Navaid Shamsee, David Klebanov, Hesham Fayed, "CCNA Data Center DCICT 200-155 Official Cert Guide", 2017
2. Todd Lammle, John Swartz, "CCNA Data Center - Introducing Cisco Data Center Networking Study Guide", 2013