

## KARTA KURSU

Nazwa	<b>Konfiguracja i zarządzanie sieciami komputerowymi</b>
Nazwa w j. ang.	Configuration and management of computer networks

Koordynator	dr Mariusz Wojciechowski	Zespół dydaktyczny
		mgr Alfred Budziak mgr inż. Krystian Kurnik dr inż. Grzegorz Sokal dr Mariusz Wojciechowski
Punktacja ECTS*	st. stacjonarne: 4 st. niestacjonarne: 4	

### Opis kursu (cele uczenia się)

Kurs koncentruje się na projektowaniu, wdrażaniu i zarządzaniu nowoczesnymi infrastrukturami sieciowymi, umożliwiającymi integrację różnorodnych technologii i usług sieciowych. Studenci zdobywają wiedzę oraz praktyczne umiejętności w zakresie konfiguracji, optymalizacji i zabezpieczania sieci, a także implementacji zaawansowanych mechanizmów komunikacyjnych.

Podczas zajęć studenci uczą się stosować **protokoły routingu dynamicznego**, zarządzać **segmentacją sieci (VLAN)** oraz konfigurować **usługi sieciowe i systemy zdalnego dostępu**.

Zajęcia prowadzone są w formie **interaktywnych laboratoriów, ćwiczeń problemowych i projektów zespołowych**, pozwalających na testowanie i implementację rzeczywistych rozwiązań w środowiskach symulacyjnych i rzeczywistych. Kurs przygotowuje studentów do pracy w zespołach administracji sieciowej, integracji systemów IT oraz wdrażania zaawansowanych polityk bezpieczeństwa i zarządzania usługami sieciowymi.

Kurs jest realizowany w języku polskim.

### Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw teoretycznych z zakresu działania sieci komputerowych i usług sieciowych,
Umiejętności	Podstawowa konfiguracja prostej sieci lokalnej, Konfigurowanie urządzeń sieciowych w CLI oraz umiejętność linii komend,
Kursy	Wprowadzenie do sieci komputerowych,

### Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	Po zakończeniu kursu student: W01: zna możliwości współczesnych profesjonalnych urządzeń sieciowych. W02: omawia tablicę routingu i protokoły routingu dynamicznego. W03: orientuje się w działaniu VPN w zakresie integrowania sieci lokalnych przez WAN.	K_W04 K_W02 K_W07

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	<p>Po zakończeniu kursu student:</p> <p>U01: konfiguruje przykładowe, profesjonalne routery i przełączniki, porusza się w powłoce ich systemów operacyjnych.</p> <p>U02: organizuje routing statyczny i dynamiczny w sieci komputerowej.</p> <p>U03: projektuje adresację dla zintegrowanych systemów sieciowych LAN i WAN w oparciu o VLSM i CIDR.</p> <p>U04: konfiguruje zdalny dostęp do urządzeń sieciowych.</p> <p>U05: planuje integrację różnych typów usług w małej firmie za pomocą jednego urządzenia sprzętowego.</p>	<p>K_U01</p> <p>K_U05</p> <p>K_U06</p> <p>K_U07</p> <p>K_U08</p> <p>K_U09</p> <p>K_U10</p>

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	<p>Po zakończeniu kursu student:</p> <p>K01: wykazuje umiejętność rozumienia i stosowania w praktyce zdobytej wiedzy przedmiotowej i jest przygotowany do podejmowania twórczego i kreatywnego działania.</p> <p>K02: współpracuje w zespole, przyjmując w nim różne role.</p> <p>K03: korzysta z technik kształcenia zdalnego do zdobywania wiedzy.</p>	<p>K_K01</p> <p>K_K02</p> <p>K_K03</p> <p>K_K05</p>

### Studia stacjonarne

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	
Liczba godzin	30					30					

### Studia niestacjonarne

Organizacja													
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach											
		A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin	15					20							

### Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia praktyczne łączą **laboratoria, projekty, symulacje oraz analizę przypadków**, aby zapewnić studentom realne doświadczenie w konfiguracji, zarządzaniu i zabezpieczaniu infrastruktury sieciowej.

- ◆ **Ćwiczenia laboratoryjne** – studenci pracują z rzeczywistym sprzętem i symulatorami, konfigurując sieci i implementując mechanizmy bezpieczeństwa.
- ◆ **Metoda projektowa** – realizacja indywidualnych i zespołowych projektów, rozwijających umiejętność planowania i wdrażania sieci.
- ◆ **Studia przypadków i scenariusze problemowe** – analiza rzeczywistych incydentów, diagnozowanie problemów i wdrażanie rozwiązań.
- ◆ **Symulacje i testowanie konfiguracji** – praca w wirtualnych środowiskach, umożliwiającą eksperymentowanie i optymalizację systemów.

- ◆ **Warsztaty i współpraca zespołowa** – interaktywne zajęcia, podczas których studenci wspólnie rozwiązują problemy i uczą się pracy w grupie.
  - ◆ **Odwrócona klasa i samodzielna analiza** – przygotowanie przed zajęciami umożliwia efektywne wykorzystanie czasu na praktykę i dyskusję.
  - ◆ **Bieżąca ewaluacja i feedback** – ocena postępów poprzez testy, zadania kontrolne oraz prezentacje projektów.
- Zajęcia kładą nacisk na **praktyczne zastosowanie wiedzy, rozwiązywanie problemów oraz rozwój umiejętności analitycznych i zespołowych**, przygotowując studentów do pracy w rzeczywistych środowiskach sieciowych i bezpieczeństwa IT.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X	X	X	X				X	
W02					X	X	X	X				X	
W03					X	X	X	X				X	
U01					X	X	X	X					
U02					X	X	X	X					
U03					X	X	X	X					
U04					X	X	X	X					
U05					X	X	X	X					
K01					X	X	X	X					
K02					X	X	X	X					
K03					X	X	X	X					

Kryteria oceny

Zaliczenie kursu opiera się na ocenie efektów kształcenia osiągniętych przez studenta w ramach pracy indywidualnej lub zespołowej. Warunkiem uzyskania zaliczenia jest spełnienie następujących wymagań:

**1. Projekt zaliczeniowy lub ćwiczenia praktyczne**

- Student wykonuje **projekt zaliczeniowy** zgodnie z wytycznymi prowadzącego lub realizuje **zadania praktyczne** podczas zajęć.
- Forma zaliczenia może obejmować zarówno **samodzielnie wykonany projekt**, jak i **praktyczne ćwiczenia laboratoryjne**, w zależności od specyfiki grupy i ustaleń prowadzącego.

**2. Test teoretyczny**

- Weryfikacja wiedzy teoretycznej odbywa się poprzez **test zaliczeniowy** lub serię krótszych testów częściowych.
- Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie **co najmniej 50% punktów** z testu.

**3. Certyfikat Cisco Networking Academy**

- Student zobowiązany jest do ukończenia oraz przesłania wskazanego przez prowadzącego **certyfikatu** uzyskanego w ramach **lokalnej akademii Cisco**.
- **Zaliczenie kursu jest uzależnione od spełnienia tego warunku**, a brak przesłania certyfikatu skutkuje brakiem możliwości zaliczenia kursu.

Aby uzyskać zaliczenie kursu, student musi spełnić **wszystkie trzy warunki**:

- ✓ **Pomyślnie ukończyć projekt lub ćwiczenie laboratoryjne,**
- ✓ **Uzyskać wymagany wynik z testu teoretycznego,**
- ✓ **Przedstawić ukończony certyfikat Cisco Networking Academy,**

Szczegółowe wymagania dotyczące formy realizacji projektu, zakresu testów oraz uzyskania certyfikatu są określone przez prowadzącego.

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Na tym poziomie studenci przechodzą do rzeczywistej konfiguracji sieci z wykorzystaniem routerów i switchy MikroTik. W pełni praktyczne zajęcia obejmują wdrażanie protokołów, konfigurację VLAN-ów oraz zabezpieczeń na urządzeniach MikroTik.

### 1. Wprowadzenie do systemu RouterOS i interfejsu WinBox

- Omówienie systemu RouterOS
- Pierwsza konfiguracja routera MikroTik
- Zarządzanie interfejsem CLI i GUI

### 2. Konfiguracja VLAN-ów i routingu dynamicznego

- Implementacja VLAN-ów na MikroTik (switching i routing VLAN)
- Routing dynamiczny w RouterOS: OSPF, RIP
- Optymalizacja i zabezpieczanie protokołów routingu

### 3. Zabezpieczenia na MikroTik

- Ochrona urządzeń MikroTik (hasła, dostęp, użytkownicy)
- Firewall i filtrowanie ruchu – podstawy zabezpieczeń w RouterOS
- Wykorzystanie list adresowych (Address Lists) do zarządzania dostępem
- Ochrona przed atakami DDoS i innymi zagrożeniami

### 4. Implementacja VPN w RouterOS

- Wprowadzenie do tunelowania i protokołów VPN (PPTP, L2TP/IPSec, OpenVPN)
- Konfiguracja połączeń VPN w RouterOS
- Zabezpieczenia i monitorowanie ruchu VPN

**Laboratoria:** Wszystkie konfiguracje realizowane są na rzeczywistych urządzeniach MikroTik w warunkach laboratoryjnych.

Wykaz literatury podstawowej

**Łukasz Guziak** – *Konfiguracja usług sieciowych na urządzeniach MikroTik*, Helion, 2024.

Praktyczny przewodnik po konfiguracji usług sieciowych z wykorzystaniem urządzeń MikroTik.

**Marek Serafin** – *Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych. Wydanie II rozszerzone*, Helion, 2020.

Omówienie implementacji sieci VPN z uwzględnieniem urządzeń MikroTik.

**Piotr Jabłoński** – *MikroTik RouterOS. Praktyczne zastosowania*, Helion, 2019.

Przewodnik po praktycznych zastosowaniach systemu RouterOS w sieciach komputerowych.

**Tomasz Drag** – *MikroTik w praktyce. Rozwiązania dla domu i biura*, Helion, 2021.

Książka przedstawia praktyczne scenariusze wykorzystania urządzeń MikroTik w różnych środowiskach.

**Łukasz Bromirski** – *MikroTik dla profesjonalistów*, Helion, 2019.

Zaawansowane techniki konfiguracji i zarządzania urządzeniami MikroTik.

**Paweł Jóźwiak** – *MikroTik. Przewodnik dla administratora sieci*, Helion, 2020.

Kompleksowy przewodnik dla administratorów sieci wykorzystujących urządzenia MikroTik.

**Krzysztof Kuczyński** – *MikroTik RouterOS. Zaawansowana konfiguracja i zabezpieczenia*, Helion, 2021.

Omówienie zaawansowanych technik konfiguracji i zabezpieczeń w RouterOS.

**Marcin Bury** – *MikroTik. Sztuka konfiguracji*, Helion, 2022.

Praktyczne podejście do konfiguracji urządzeń MikroTik w różnych scenariuszach sieciowych.

**Andrzej Karpiński** – *MikroTik RouterOS. Przewodnik po systemie*, Helion, 2020.

Szczegółowy przewodnik po systemie RouterOS, jego funkcjach i możliwościach.

**Łukasz Guziak** – *Konfiguracja usług sieciowych na urządzeniach MikroTik. Bezpieczeństwo sieci*, Helion, 2024.

Skupienie na aspektach bezpieczeństwa przy konfiguracji usług sieciowych na urządzeniach MikroTik.

Wykaz literatury uzupełniającej

**Marek Serafin** – *Bezpieczeństwo sieci firmowej. Kontrola ruchu wychodzącego*, Helion, 2020.

Analiza metod kontroli ruchu sieciowego z uwzględnieniem urządzeń MikroTik.

**Piotr Jabłoński** – *RouterOS. Praktyczne przykłady konfiguracji*, Helion, 2018.

Zbiór praktycznych przykładów konfiguracji systemu RouterOS.

**Tomasz Dąg** – *MikroTik w małej firmie. Praktyczne wdrożenia*, Helion, 2021.  
Przewodnik po wdrożeniach urządzeń MikroTik w środowiskach małych firm.

**Łukasz Bromirski** – *Sieci komputerowe. Kompendium wiedzy*, Helion, 2017.  
Kompleksowe omówienie zagadnień sieciowych z uwzględnieniem różnych urządzeń, w tym MikroTik.

**Paweł Józwiak** – *Firewall w RouterOS. Ochrona sieci z MikroTik*, Helion, 2020.  
Szczegółowe omówienie konfiguracji firewalla w systemie RouterOS.

**Krzysztof Kuczyński** – *QoS w sieciach opartych na MikroTik*, Helion, 2021.  
Zarządzanie jakością usług w sieciach z wykorzystaniem urządzeń MikroTik.

**Marcin Bury** – *MikroTik. Rozwiązania dla ISP*, Helion, 2022.  
Specjalistyczne rozwiązania dla dostawców usług internetowych z użyciem MikroTik.

**Andrzej Karpiński** – *VPN w RouterOS. Bezpieczne połączenia z MikroTik*, Helion, 2020.  
Implementacja i zarządzanie sieciami VPN w systemie RouterOS.

**Łukasz Guziak** – *MikroTik. Praktyczne aspekty bezpieczeństwa*, Helion, 2024.  
Praktyczne podejście do zabezpieczania sieci z wykorzystaniem urządzeń MikroTik.

**Marek Serafin** – *Wirtualizacja w praktyce*, Helion, 2019.  
Omówienie zagadnień wirtualizacji z uwzględnieniem konfiguracji sieci w środowiskach wirtualnych.

#### Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) - studia stacjonarne

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		100
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4

#### Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) - studia niestacjonarne

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do zaliczenia	25
Ogółem bilans czasu pracy		90
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4