

## KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

### Multimedia i Technologie Internetowe (MITI)

Nazwa	<b>Integracja sieci i usług</b>
Nazwa w j. ang.	Net and services integration

Koordynator	dr Mariusz Wojciechowski	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	st. stacjonarne: 3 st. niestacjonarne: 3	mgr Alfred Budziak mgr inż. Krystian Kurnik dr inż. Grzegorz Sokal dr Mariusz Wojciechowski

#### Opis kursu (cele uczenia się)

Kurs **Integracja sieci i usług** 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	Sieci komputerowe,

#### Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	Po zakończeniu kursu student:	
	W01: zna możliwości współczesnych profesjonalnych urządzeń sieciowych.	S1_W04, S1_W05
	W02: omawia tablicę routingu i protokoły routingu dynamicznego.	S1_W05
	W03: orientuje się w działaniu VPN w zakresie integrowania sieci lokalnych przez WAN.	S1_W02 S1_W04

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Umiejętności	Po zakończeniu kursu student:	
	U01: konfiguruje przykładowe, profesjonalne routery i przełączniki, porusza się w powłoce ich systemów operacyjnych.	S1_U03 S1_U05
	U02: organizuje routing statyczny i dynamiczny w sieci komputerowej.	S1_U03 S1_U05
	U03: projektuje adresację dla zintegrowanych systemów sieciowych LAN i WAN w oparciu o VLSM i CIDR.	S1_U03 S1_U05
	U04: konfiguruje zdalny dostęp do urządzeń sieciowych.	S1_U03 S1_U05
	U05: planuje integrację różnych typów usług w małej firmie za pomocą jednego urządzenia sprzętowego.	S1_U02 S1_U05 S1_U09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Kompetencje społeczne	Po zakończeniu kursu student:	
	K01: wykazuje umiejętność rozumienia i stosowania w praktyce zdobytej wiedzy przedmiotowej i jest przygotowany do podejmowania twórczego i kreatywnego działania.	S1_K02 S1_K04
	K02: współpracuje w zespole, przyjmując w nim różne role.	S1_K03
	K03: korzysta z technik kształcenia zdalnego do zdobywania wiedzy.	S1_K01

### Studia stacjonarne

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

### Studia niestacjonarne

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						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					
W02					X	X	X	X					
W03					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	<p>Zaliczenie kursu opiera się na ocenie efektów kształcenia osiągniętych przez studenta w ramach pracy indywidualnej lub zespołowej. Warunkiem uzyskania zaliczenia jest spełnienie następujących wymagań:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Projekt zaliczeniowy lub ćwiczenia praktyczne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Student wykonuje <b>projekt zaliczeniowy</b> zgodnie z wytycznymi prowadzącego lub realizuje <b>zadania praktyczne</b> podczas zajęć.</li> <li>Forma zaliczenia może obejmować zarówno <b>samodzielnie wykonany projekt</b>, jak i <b>praktyczne ćwiczenia laboratoryjne</b>, w zależności od specyfiki grupy i ustaleń prowadzącego.</li> </ul> </li> <li><b>2. Test teoretyczny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Weryfikacja wiedzy teoretycznej odbywa się poprzez <b>test zaliczeniowy</b> lub</li> </ul> </li> </ol>
----------------	---

	<p>serię krótszych testów cząstkowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie <b>co najmniej 50% punktów</b> z testu.</li> </ul> <p>Aby uzyskać zaliczenie kursu, student musi spełnić <b>wszystkie trzy warunki</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Pomyślnie ukończyć projekt lub ćwiczenie laboratoryjne,</b></li> <li>✓ <b>Uzyskać wymagany wynik z testu teoretycznego,</b></li> </ul> <p>Szczegółowe wymagania dotyczące formy realizacji projektu, zakresu testów</p>
--	---

Uwagi	
-------	--

#### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Na tym poziomie studenci przechodzą do rzeczywistej konfiguracji sieci z wykorzystaniem rzeczywistych routerów i switchy. Prowadzący może wybierać realizację części/całości tematów na urządzeniach MikroTik i linuxowym systemie RouterOS albo urządzeniach Cisco i systemie IOS jak również konfiguracje z mieszanym hardware. W pełni praktyczne zajęcia obejmują wdrażanie protokołów, konfigurację VLAN-ów oraz zabezpieczeń na urządzeniach hardwareowych.

#### 1. Wprowadzenie do systemu routera i interfejsu konfiguracyjnego

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

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

- Implementacja VLAN-ów (switching i routing VLAN)
- Routing dynamiczny OSPF, RIP
- Optymalizacja i zabezpieczanie protokołów routingu

#### 3. Zabezpieczenia

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

#### 4. Implementacja VPN

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

**Laboratoria:** Konfiguracje realizowane są zarówno na rzeczywistych urządzeniach w warunkach laboratoryjnych, jak również można wspomagać prowadzenie zajęć narzędziami do symulacji w celu budowania rozleglejszych konfiguracji sieciowych.

#### 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 Drąg** – *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.  
**Adam Józefiok** - Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco; Helion 2017;  
**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 Drąg** – *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.  
**Adam Józefiok** - Cisco CCNA 200-301. Kurs video. Podstawy sieci komputerowych i konfiguracji.  
 Część 1;; Videopoint 2020;  
**Adam Józefiok** - Cisco CCNA 200-301. Kurs video. Podstawy sieci komputerowych i konfiguracji.  
 Część 2;; Videopoint 2020;

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

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	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)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

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

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	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	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do zaliczenia	30
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3