**Nazwa przedmiotu:**

Zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi

**Koordynator przedmiotu:**

Mariusz MYCEK

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

ZST

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

120

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie stanu sztuki w zakresie zasad i metod implementacji systemów i narzędzi zarządzania sieciami telekomunikacyjnymi

**Treści kształcenia:**

Uwarunkowania techniczne i biznesowe działalności dostawcy usług komunikacyjnych CSP. Współdzielenie infrastruktury sieciowej i zasobów przez operatorów. Operatorzy CSP i OTT. Ewolucja operatorów CSP do DSP. Zarządzanie sieciami i procesami dostarczania usług – cele i wyzwania.
Architektura sieci, identyfikacja płaszczyzn funkcjonalnych sieci (transportowej, sterowania i zarządzania), Zasoby sieciowe/usługowe tradycyjne i utworzone w wyniku wirtualizacji. Zarządzanie cyklem życia zasobów. Systematyzacja funkcji systemów zarządzania -- warstwy zarządzania, obszary funkcjonalne zarządzania (FCAPS).
System zarządzania (OS). Systemy OSS – inwentaryzacja sieci, konfiguracja urządzeń sieciowych, obsługa błędów, wsparcie wdrażania usług. Systemy BSS – baza klientów, przyjmowanie zleceń/reklamacji, naliczanie opłat, wystawianie rachunków.
Procesy zarządzania sieciami/usługami. Model TMF-TOM. Podstawowe typy procesów zarządzania: dostarczanie usług (Fulfillment), utrzymanie usług (Assurance) i rozliczanie usług (Billing). Model eTOM, notacja BPMN/BPEL. Przykłady realizacji procesów zarządzania.
Zasady wykorzystania systemów zarządzania do kształtowania rozpływu ruchu w sieci. Przykłady zastosowania do ruchu wewnątrzdomenowego i międzydomenowego w sieciach IP. Konfigurowanie usług na przykładzie operatorskich sieci VPN.
Interfejsy zarządzania, rola modelu informacyjnego, protokołu komunikacyjnego i protokołów transportowych. Zasady i przykłady tworzenia modeli informacyjnych zarządzanych zasobów. Modelowanie sieci transportowych - generyczna architektura funkcjonalna sieci, modelowanie sieci dla potrzeb zarządzania konfiguracją i systemów inwentaryzacji.
Protokoły zarządzania - operacje zarzadzania, uwarunkowania techniczne i wydajnościowe; Obsługa alarmów w systemie zarządzania siecią transportową. Systemy zarządzania SNMP - architektura i funkcjonowanie systemu zarządzania; protokół SNMP; zasady reprezentowania zasobów w systemie zarządzania; przykładowe zastosowania. Rola i zakres zastosowań technik informatycznych (WWW, HTML, XML, SOAP) w budowie interfejsów zarządzania. Wybrane platformy i firmowe narzędzia - omówienie produktów.
Specyfika zarządzania systemami wykorzystującymi zasoby zarówno tradycyjne i powstałe w wyniku wirtualizacji. Zarządzanie cyklem życia zasobów, orkiestracja sieci i usług.
Architektura TMF Frameworx. Model TMF Information Framework (SID) informacji zarządzania na potrzeby procesów biznesowych. Model TMF Application Framework (TAM) aplikacji zarządzania. TMF Integration Framework.
Do projektu wchodzą zadania trzech typów. Zadanie A (realizowane w grupach trzyosobowych) to zadanie podstawowe, którego celem jest weryfikacja zdolności studenta do praktycznego wykorzystania i zastosowania wiedzy zdobytej na wykładzie. W ramach zadania grupa otrzymuje indywidualne zagadnienie do opracowania; jednym z elemenów zadania jest skonfigurowanie działającego środowiska testowego oraz opracowanie i uruchomienie własnych aplikacji/rozszerzeń. Zadania typu B (realizowane indywidualnie) to z kolei małe zadania projektowe mające na celu praktyczne zaznajomienie się i przetestowanie kilku wybranych zagadnień prezentowanych na wykładzie (w oparciu o udostępnione studentom skonfigurowane maszyny wirtualne). Zadania typu C (realizowane w laboratorium) wymagają opracowania i zaimplementowania w sieci testowej konfiguracji realizującej podane (przez prowadzącego) wymagania.

**Metody oceny:**

zaliczenie projektu + 2 kolokwia

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. B. Claise, Network Management: Accounting and Performance Strategies, Cisco Press, 2007.
2. W. Stallings, Fundamentals of modern networking SDN, NFV, QoE, IoT and Cloud, Pearsons, 2017.
3. Ch. Hellberg and D. Green and T. Boyes, Broadband network architectures. Desiging and deploing triple-play services. Prentice Hall, 2007.
4. R. Khondoker, SDN and NFV Security, Springer, 2018.
5. Building the Network of the Future, J. Donovan, Chapman & Hall, 2017
6. Frameworx Reference. Core Frameworks Concepts and Principles, TM. Forum, 2018.
7. Comarch Technology Review. The Magazine of Comarch Telecommunications Business Unit., 2012.
8. Jithesh Sathyan, Fundamentals of EMS, NMS and OSS/BSS1.
9. Dokumenty IETF, ISO, ITU-T, TMF ETSI.

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/dir/priv/11Z/ZST.A/

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W\_01:**

ma podstawowa wiedzę na temat uwarunkowań biznesowych operatora telekomunikacyjnego oraz struktury i roli poszczególnych elemenytów jego systemu zarządzania

Weryfikacja:

sprawdzian pierwszy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15, K\_W16, K\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o, I.P6S\_WK, III.P6S\_WK.o

**Charakterystyka W\_02:**

ma podstawową wiedzę na temat źródeł i zakresu standaryzacji zarządzania sieciami transportowymi

Weryfikacja:

sprawdzian pierwszy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W\_03:**

rozumie uwarunkowania zwiazane z budową i zasadami organizowania interfejsów zarządzania

Weryfikacja:

sprawdzian pierwszy, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W\_04:**

ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad modelowania zasobów sieciowych w systemach zarządzania

Weryfikacja:

sprawdzian, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05, K\_W08, K\_W12, K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W\_05:**

ma podstawową wiedzę w zakresie zasad wykorzystania narzędzi zarządzania do sterowania rozpływem ruchu w sieciach IP kolokwia, projekt

Weryfikacja:

sprawdziany, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W08, K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U\_01:**

potrafi określić miejsce i rolę systemów zarządzania sieciami w systemie zarządzania operatora telekomunikacyjnego; potrafi zaprojektować zestaw wymagań funkcjonalnych dla systemu zarządzania siecią w oparciu o definicję procesu biznesowego, w którym ten system jest wykorzystywany

Weryfikacja:

sprawdzian

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka U\_02:**

potrafi wykorzystać interfejs konsolowy do wymuszenia zadanego rozpływu ruchu; potrafi określić związki zmian zachodzących w obserwowanym modelu z akcjami wykonywanymi za pośrednictwem konsolowego interfejsu zarządzania

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka U\_03:**

potrafi opisać prostą zadaną sieć z wykorzystaniem pojęć generycznego modelu funkcjonalnego sieci transportowej. Potrafi umotywować konieczność istnienia i wskazać cechy charakterystyczne różnych modeli sieci dostosowanych do różnych zastosowań (sterowanie, zarządzanie konfiguracją, monitorowanie, inwentaryzacja sieci)

Weryfikacja:

sprawdzian drugi

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW

**Charakterystyka U\_04:**

potrafi interpretować zadane modele funkcjonalne, potrafi opisywać projektowany system a kategoriach architektury funkcjonalnej

Weryfikacja:

sprawdzian pierwszy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12, K\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.4.o, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o