**Nazwa przedmiotu:**

Transport i sterowanie w sieciach telekomunikacyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

Artur TOMASZEWSKI

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

TSST

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

124

Udział i przygotowanie do wykladów - 12x2.5; udział i przygotowanie do kolokwium - 1x5; udział i przygotowanie do egzaminów - 2x8; przygotowanie do i prezentacja projektów - 3x4; realizacja projektów - 2x30; udział w konsultacjach - 2x0.5.

**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:**

3

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstawowych zagadnień dotyczących architektury sieci telekomunikacyjnych; znajomość podstawowych zasad działania i realizacji usług w sieci Internet; umiejetność tworzenia programów komputerowych w zakresie algorytmów przetwarzania i prezentacji.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Zaznajomienie studentów z architekturą i technikami współczesnych sieci transportowych; omówienie najważniejszych technik i technologii realizacji płaszczyzny danych sieci szkieletowych - warstwy pakietowej i warstwy optycznej; przedstawienie podstawowych modeli płaszczyzny danych i plaszczyzny sterowania sieci transportowej zgodnych z zaleceniami ITU i IETF; omówienie funkcji i metod płaszczyzny sterowania dotyczących kierowania oraz zabezpieczania ruchu w sieci transportowej.

**Treści kształcenia:**

Techniki i technologie transportowe: techniki i technologie sieci/warstwy pakietowej - IP i MPLS; techniki i technologie sieci/warstwy optycznej - DWDM i EON.

Architektura sieci: architektura funkcjonalna płaszczyzny danych - model G.805 ITU; architektury płaszczyzny sterowania - model ASON/G.8080 ITU vs. model GMPLS IETF; architektura PCE; protokoły sygnalizacyjne, routingowe, zarządzania łączem i serwera scieżek; architektura SDN i protokol OpenFlow.

Kierowanie ruchu; kierowanie ruchu w sieciach z pakietowych i sieciach z komutacją kanałów; protokoły routingowe wewnątrz- i międzydomenowe; kierowanie hierarchiczne/niehierarchiczne oraz statyczne/dynamiczne.

Zabezpieczanie ruchu: niezawodność komponentów, modulów i systemów; typy, źródła i sygnalizacja uszkodzeń w sieci; zabezpieczanie a odtwarzanie połączeń na poziomie szlaków i połączeń podsieciowych; zabezpieczanie sieci wielowarstwowych.

Wymagania odnośnie do i charakterystyka systemów sterowania; metody rozpraszania systemów sterowania; metody i notacje specyfikacji systemów - MSC, FSM/DS, SDL.

**Metody oceny:**

Kolokwium; pisemny egzamin; realizacja i prezentacja/demonstracja 2 części projektu programistycznego; premiowane aktywne uczestnictwo w zajęciach.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Pomoce dydaktyczne - skrypty ze slajdami do wykładu oraz instrukcje do projektu; wybrane dokumenty ITU i IETF oraz artykuły z czasopism i konferencji telekomunikacyjnych dostępne w Internecie.

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/dir/pub/\*L/TSST.A/

**Uwagi:**

Realizacja przedmiotu co semestr.

Projekt jest zespołowym projektem programistycznym polegającym na zaimplementowaniu programowego emulatora sieci transportowej; w dwóch etapach są implementowane, odpowiednio, płaszczyzna danych sieci oraz płaszczyzna sterowania sieci w zakresie funkcji transferu danych oraz zestawiania połączen trwałych i komutowanych; celem jest zobrazowanie architektury sieci, cech wybranej technologii transportowej, oraz mechanizmów kierowania i zabezpieczania połączeń.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka TSS\_W04:**

ma uporzadkowana wiedze w zakresie metod kierowania i zabezpieczania ruchu w sieciach transportowych

Weryfikacja:

projekt, kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15, K\_W05, K\_W08, K\_W12, K\_W14

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

**Charakterystyka TSST\_W01:**

ma podstawowa wiedze w zakresie klasyfikacji funkcji sieci

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W08

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

**Charakterystyka TSST\_W02:**

ma uporzadkowana wiedze w zakresie technik i technologii multipleksacji i komutacji w sieciach transportowych

Weryfikacja:

projekt, kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05, K\_W08, K\_W09, K\_W12, K\_W14

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

**Charakterystyka TSSTW\_03:**

ma uporzadkowana wiedze w zakresie architektur funkcjonalnych, m.in. ITU i IETF, plaszczyzny transportu i plaszczyzny sterowania sieci transportowej

Weryfikacja:

projekt, kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05, K\_W08, K\_W12, K\_W14

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka TSST\_U01:**

potrafi czytac dokumenty standaryzacyjne oraz dokumentacje firmowa, posilkujac się samodzielnie dobranymi uzupelniajacymi opracowaniami z roznych zrodel

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U03, K\_U14

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

**Charakterystyka TSST\_U02:**

potrafi zaimplementowac programowy emulator komponentow wezla transportowego i wezla sterowania oraz emulator plaszczyzn transportu i sterowania sieci

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U05, K\_U06, K\_U09, K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, I.P6S\_UK, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.4.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka TSST\_U03:**

potrafi porownac jakosc i efektywnosc roznych metod kierowania i zabezpieczania ruchu w sieciach transportowych

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06, K\_U08, K\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka TSST\_K01:**

potrafi pracowac w malym zespole, wspolorganizujac podzial zadan i odpowiedzialnosci

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**