**Nazwa przedmiotu:**

Eksploatacja systemów telekomunikacyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Stanisław Gago, ad., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Telekomunikacji w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIS705

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

120 godz., w tym: praca na wykładach - 9 godz., praca na ćwiczeniach - 9 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych - 9 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą w zakresie wykładu oraz ćwiczeń - 22 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą w zakresie zajęć laboratoryjnych - 15 godz., konsultacje - 3 godz. (w tym 1 godz. w zakresie laboratoriów), przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych - 20, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych - 17 godz., przygotowanie się do kolokwium zaliczającego ćwiczenia audytoryjne - 8 godz., przygotowanie się do kolokwium zaliczającego wykład - 8 godz.

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

1,0 pkt ECTS (30 godz., w tym: praca na wykładach - 9 godz., praca na ćwiczeniach - 9 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych - 9 godz., konsultacje - 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,5 pkt ECTS (62 godz., w tym: praca na zajęciach laboratoryjnych - 9 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą w zakresie zajęć laboratoryjnych - 15 godz., konsultacje w zakresie laboratoriów - 1 godz., przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych - 20, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych - 17 godz.)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 9h |
| Ćwiczenia: | 9h |
| Laboratorium: | 9h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Posiada wiedzę o teorii eksploatacji, ogólnych warunkach eksploatacji
i klasyfikacji systemów.

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób, laboratorium: 12 osób

**Cel przedmiotu:**

Poznanie metodyki pomiarów i testów cyfrowych sieci telekomunikacyjnych. Pojęcia z zakresu eksploatacji korporacyjnych sieci telekomunikacyjnych z uwzględnieniem zasad eksploatacji teleinformatycznych kolejowych sieci technologicznych, zalecane parametry sieci. Zasady nadzoru parametrów usług teleinformatycznych (QoS) zgodnych z wymaganiami usługobiorców.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Cele i zadania procesu eksploatacji – wprowadzenie do przedmiotu, charakterystyka systemów, podstawowe pojęcia teorii eksploatacji, ogólne warunki eksploatacji, klasyfikacja systemów. Uszkodzenia i metody ich wykrywania. Procesy i funkcje w zakresie użytkowania i utrzymania systemów i urządzeń telekomunikacyjnych. Rodzaje napraw urządzeń (hardware, software) i usług telekomunikacyjnych. Metodyka pomiarów i zalecenia w zakresie parametrów, procedur i testów: sieci światłowodowych, sieci teletransmisyjnych (PDH, SDH), sieci DWDM, sieci komutacyjnych, sieci TCP/IP, sieci komputerowych. Pomiary parametrów kabli miedzianych pod katem zastosowania ich w sieciach dostępowych (Access Network). Zagadnienia związane z pomiarami sieci radiowych stosowanych w transporcie kolejowym (GSM-R). Rola systemu GSM-R w systemie ERTMS/ETCS. Problematyka zasilania urządzeń telekomunikacyjnych. Zasady uziemień w kolejowych obiektach telekomunikacyjnych. Organizacja służb eksploatacyjnych urządzeń telekomunikacyjnych.
Ćwiczenia audytoryjne: Uszczegółowienie wiedzy podanej na wykładach a w szczególności omówienie metodyki pomiarów łączy dużej przepustowości w kolejowych sieciach telekomunikacyjnych (systemy SDH, GbEth, DWDM). Metody redundancji systemu GSM-R dla potrzeb systemu ERTMS/ETCS. Metodyka zapewnienia bezpieczeństwa telekomunikacyjnego sieci w zakresie systemów zasilania, klimatyzacji synchronizacji. Praktyczne rozwiązania w zakresie utrzymania: sieci światłowodowych, sieci teletransmisyjnych, węzłów komutacyjnych i sieci IP (zajęcia terenowe).
Ćwiczenia laboratoryjne: Sprawdzanie poprawności funkcjonowania łączy wewnętrznych centrali cyfrowej. Badanie analogowych łączy abonenckich z wykorzystaniem robota pomiarowego centrali cyfrowej. Pomiary światłowodowych torów transmisyjnych. Badanie możliwości transmisyjnych systemów ADSL. Monitorowanie stanu sieci informatycznej. Badanie możliwości funkcjonalnych stanowiska dyspozytorskiego.

**Metody oceny:**

Wykład: ocena podsumowująca: kolokwium zawierające od 6 do 8 pytań oraz ew. zaliczenie ustne.
Ćwiczenia: ocena formująca: wykonanie sprawozdań z każdego z ćwiczeń, ocena podsumowująca: kolokwium zawierające od 8 do 12 pytań oraz ew. zaliczenie ustne.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Jajszczyk A.: Wstęp do telekomutacji. WNT, Warszawa, 2009;
2) Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wydawnictwo Pol. Śląskiej, Gliwice, 2000;
3) Komar B.: Administracja sieci TCP/IP : dla każdego. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2000;
4) Kula S.: Systemy teletransmisyjne. WKiŁ, Warszawa, 2004;
5) Niziński S.: Eksploatacja obiektów technicznych. Wydaw. i Zakł. Poligrafii Inst. Technologii Eksploatacji, Radom, 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

www.twt.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada podstawową wiedzę o teorii eksploatacji, ogólnych warunkach eksploatacji i klasyfikacji systemów

Weryfikacja:

Kolokwium zawierające od 6 do 8 pytań oraz ew. zaliczenie ustne. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej połowę zadanych pytań na kolokwium lub zaliczeniu ustnym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05

**Efekt W02:**

Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą metodyki pomiarów i zaleceń w zakresie parametrów, procedur i testów: sieci teleinformatycznych

Weryfikacja:

Kolokwium zawierające od 6 do 8 pytań oraz ew. zaliczenie ustne. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej połowę zadanych pytań na kolokwium lub zaliczeniu ustnym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W03:**

Zna postawowe metody przeprowadzania pomiarów sieci światłowodowej, DWDM, SDH, sieci dostępowych (Access Network)

Weryfikacja:

Ćwiczenia audytoryjne - kolokwium pisemne ew. odpowiedzi ustne; Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania z ćwiczeń oraz na końcu zajęć kolokwium zaliczeniowe. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej połowę zadanych pytań na kolokwium lub zaliczeniu ustnym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W04:**

Zna podstawowe metody badania i testowania central ISDN

Weryfikacja:

Ćwiczenia audytoryjne - kolokwium pisemne ew. odpowiedzi ustne; Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania z ćwiczeń oraz na końcu zajęć kolokwium zaliczeniowe. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej połowę zadanych pytań na kolokwium lub zaliczeniu ustnym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W05:**

Zna podstawowe systemy monitorowania sieci światłowodowej, teletransmisyjnej, sieci informatycznej TCP/IP, sieci radiowej GSM-R

Weryfikacja:

Ćwiczenia audytoryjne - kolokwium pisemne ew. odpowiedzi ustne; Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania z ćwiczeń oraz na końcu zajęć kolokwium zaliczeniowe. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej połowę zadanych pytań na kolokwium lub zaliczeniu ustnym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Wykazuje się znajomością badania analogowych i cyfrowych łączy abonenckich

Weryfikacja:

Ćwiczenia audytoryjne - kolokwium pisemne ew. odpowiedzi ustne; Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania z ćwiczeń oraz na końcu zajęć kolokwium zaliczeniowe. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej połowę zadanych pytań na kolokwium lub zaliczeniu ustnym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U10, InzA\_U02, InzA\_U03

**Efekt U02:**

Posiada umiejętność przeprowadzania pomiarów światłowodowych torów transmisyjnych

Weryfikacja:

Ćwiczenia audytoryjne - kolokwium pisemne ew. odpowiedzi ustne; Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania z ćwiczeń oraz na końcu zajęć kolokwium zaliczeniowe. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej połowę zadanych pytań na kolokwium lub zaliczeniu ustnym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14, InzA\_U06

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania

Weryfikacja:

Ćwiczenia audytoryjne - kolokwium pisemne ew. odpowiedzi ustne; Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania z ćwiczeń oraz na końcu zajęć kolokwium zaliczeniowe. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej połowę zadanych pytań na kolokwium lub zaliczeniu ustnym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K04

**Efekt K02:**

Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania z ćwiczeń oraz na końcu zajęć kolokwium zaliczeniowe. Wymagane jest udzielenie pełnych odpowiedzi na przynajmniej połowę zadanych pytań na kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03