**Nazwa przedmiotu:**

Eksploatacja systemów telekomunikacyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Zbigniew Kasprzyk, 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. 2021/2022

**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: 15 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą w zakresie zajęć laboratoryjnych: 12 godz., konsultacje w zakresie laboratoriów: 1 godz., przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych: 20, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych:14 godz.)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 15h |
| 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: Zaliczenie części wykładowej przedmiotu odbywa się poprzez przeprowadzenie dwóch sprawdzianów pisemnych. Podstawowego i poprawkowego. Terminy sprawdzianów są ogłaszane w trakcie wykładu.
W czasie kolokwium nie można korzystać z dodatkowych pomocy. Oceniana jest wiedza pamiętana przez studentów z zajęć wykładowych.
Ćwiczenia: Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie oceny zaliczeniowej ze sprawdzianu oraz za wykonane sprawozdań z realizowanych zadań na ćwiczeniach. Studenci wykonują jedno sprawozdanie na zespół ćwiczeniowy. Oceną końcową wynika z punktacji procentowej uzyskanej na zajęciach oraz oceny zaliczeniowej.
Laboratorium: Przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych student zobowiązany jest odbyć instruktaż stanowiskowy i zapoznać się z zasadami bezpieczeństwa w laboratorium przedstawianymi przez prowadzącego zajęcia. Zaliczenie laboratorium odbywa się na podstawie oceny zaliczeniowej ze sprawdzianu oraz za wykonane sprawozdań z realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych. Studenci wykonują jedno sprawozdanie na zespół laboratoryjny. Oceną końcową wynika z punktacji procentowej uzyskanej na zajęciach oraz oceny zaliczeniowej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Jajszczyk A.: Wstęp do telekomutacji. Wydanie 4 WNT, Warszawa 2016;
2) Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wydawnictwo Pol. Śląskiej, Gliwice, 2000;
3) Komar B.: TCP/IP dla każdego. Helion, Gliwice 2002;
4) Kula S.: Systemy teletransmisyjne. Wydanie 1/2006 WKiŁ, Warszawa 2006;
5) Niziński S.: Eksploatacja obiektów technicznych. Wydaw. i Zakł. Poligrafii Inst. Technologii Eksploatacji, Radom, 2002.
6) Moczulski W.: Diagnostyka Techniczna. Metody pozyskiwania wiedzy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
7) Chudzikiewicz A.: Elementy diagnostyki pojazdów szynowych Monograficzna seria Wydawnicza Biblioteki Problemów Eksploatacji Instytut Technologii Eksploatacji, Politechnika Warszawska, 2002

**Witryna www przedmiotu:**

www.twt.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

Przed rozpoczęciem zajęć student zobowiązany jest odbyć instruktaż stanowiskowy i zapoznać się z zasadami bezpieczeństwa w laboratorium przedstawianymi przez prowadzącego zajęcia.
O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z kierunkowymi efektami uczenia się w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

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

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

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

**Charakterystyka W03:**

Zna podstawowe 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 charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

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

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

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

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi badać analogowe i cyfrowe łącza abonenckie.

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 charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U20

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

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U20

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