



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Budowa i działanie urządzeń w sieciach telekomunikacyjnych [S1EiT1>BiDUwST]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Wojciech Kabaciński  
wojciech.kabacinski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student zna podstawowe pojęcia dotyczące modulacji cyfrowych, systemów transmisyjnych oraz ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i teorii grafów. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych oraz innych źródeł w języku polskim lub angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i uzasadniać opinie. Potrafi porozumiewać się w języku polskim lub angielskim w środowisku zawodowym. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego kształcenia się.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawami działania sieci telekomunikacyjnych, zasadami ich analizy, modelowania i projektowania oraz usługami świadczonymi w tych sieciach.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Zna pojęcia charakteryzujące sieci telekomunikacyjne oraz rozumie techniczne znaczenie tych pojęć. Ma uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie struktury, funkcjonowania i standardów różnego typu sieci telekomunikacyjnych. Zna podstawy inżynierii ruchu, teorii kolejek, usług, urządzeń, systemów

zarządzania, protokołów i technik telekomunikacyjnych, które są wykorzystywane w sieciach telekomunikacyjnych.

#### Umiejętności:

Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy sieci telekomunikacyjnych z wykorzystaniem aparatu matematycznego w szczególności rachunku prawdopodobieństwa. Potrafi rozwiązywać typowe zagadnienia związane z inżynierią ruchu i parametryzacją sieci i urządzeń telekomunikacyjnych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych oraz innych źródeł w języku polskim lub angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i uzasadniać opinie. Potrafi porozumiewać się w języku polskim lub angielskim w środowisk zawodowym. Potrafi się samodzielnie kształcić.

#### Kompetencje społeczne:

Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskonalenia się. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne. Ma poczucie odpowiedzialności za zaprojektowane sieci telekomunikacyjne i zdaje sobie sprawę z potencjalnych niebezpieczeństw dla innych ludzi lub społeczeństwa ich nieodpowiedniego wykorzystania. Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna telekomunikacja.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza zdobyta na wykładach weryfikowana jest podczas egzaminu ustnego i/lub pisemnego. Egzamin ustny wymaga udzielenia przez studenta poprawnych odpowiedzi na zadane przez prowadzących pytania. W części pisemnej egzamin jest końcowym testem zaliczeniowym. Test składa się z 45-60 pytań testowych. Każde pytanie ma cztery odpowiedzi do wyboru, z których jedna jest prawidłowa. Student otrzymuje 1 punkt za odpowiedź prawidłową i 0 punktów za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi. Zaliczenie testu od 50% punktów. Dla studentów mających liczbę punktów bliską zaliczeniu możliwe jest dodatkowe pytanie ustne.

Wiedza i umiejętności zdobyte w trakcie zajęć ćwiczeniowych są weryfikowane na podstawie aktywności na zajęciach oraz oceny uzyskanej na sprawdzianie końcowym. Sprawdzian ma formę zadań do rozwiązania. Zaliczenie sprawdzianu końcowego od 50% zdobytych punktów.

### Treści programowe

Budowa i działanie sieci telekomunikacyjnych, usługi telekomunikacyjne, budowa i działanie urządzeń sieciowych, podstawy teorii ruchu.

### Tematyka zajęć

Wykłady: Pojęcie systemów i sieci telekomunikacyjnych. Metody transferu informacji. Rodzaje sieci telekomunikacyjnych. Standaryzacja. Topologie, modele i architektury sieci. Węzły w sieciach telekomunikacyjnych - budowa, funkcje, działanie. Komutacja kanałów i pakietów - rodzaje, własności, charakterystyki, sterowanie, routing. Podstawy teorii ruchu: ruch telekomunikacyjny, modele, systemy ze stratami, systemy z oczekiwaniem. Usługi telekomunikacyjne - rodzaje, metody opisu, parametry jakościowe, realizacja usług w sieciach. Obsługa połączeń w sieciach telekomunikacyjnych, systemy sterowania, sygnalizacja. Sieci optyczne.

Ćwiczenia: ćwiczenia rachunkowe z następujących zagadnień: Topologie sieci. Algorytmy grafowe w sieciach telekomunikacyjnych. Pola komutacji kanałów - projektowanie, własności, ocena kosztów. Pola komutacji pakietów - projektowanie, buforowanie, planowanie pakietów do transmisji. Zarządzanie połączeniami w sieci. Podstawowe pojęcia ruchu telekomunikacyjnego. Obliczanie natężenia ruchu, wyznaczenie parametrów jakości obsługi - prawdopodobieństwo strat, oczekiwania. Diagramy stanów dla systemów sieci telekomunikacyjnych.

### Metody dydaktyczne

Wykłady: Wykłady prowadzone są w formie tradycyjnej, z zastosowaniem prezentacji multimedialnych udostępnionych wcześniej studentom. Niektóre wykłady lub ich części prowadzone są w formie wykładów interaktywnych lub problemowych, gdzie uczniowie biorą udział w rozwiązywaniu niektórych problemów lub

przykładów, zwłaszcza w dowodzeniu niektórych twierdzeń.

Ćwiczenia: Studenci dostają problemy lub zadania do rozwiązania indywidualnie lub w grupach, a następnie prezentują rozwiązania innym studentom.

## Literatura

### Podstawowa

- [1] A. Jajszczyk: Wstęp do telekomutacji, WNT, 2009.
- [2] W. Kabaciński, M. Żal: Sieci telekomunikacyjne, WKŁ, 2008.
- [3] R. L. Freeman, Fundamentals of Telecommunications, 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2005. (available from PUT network: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/0471720941>)
- [4] A. Valdar, Understanding telecommunications networks. The Institution of Engineering and Technology, 2006.
- [5] T. N. Saasawi, M. H. Ammar, and A. El Hakeem, Fundamentals of Telecommunication Networks. Wiley, 1994.
- [6] J. F. Kurose and K. W. Ross, COMPUTER NETWORKING A Top-Down Approach, Sixth. Pearson, 2013.

### Uzupelniajaca

- [1] H. Akimaru and K. Kawashima, Teletraffic. Theory and Applications. London Berlin Heidelberg New York Paris Tokyo Hong Kong Barcelona Budapest: Springer-Verlag, 1993.
- [2] N. Benvenuto and M. Zorzi, Principles of Communications Networks and Systems. John Wiley & Sons, Ltd, 2011.
- [3] H. J. Chao and B. Liu, High Performance Switches and Routers. John Wiley & Sons, Inc., 2007.
- [4] Y.-D. Lin, R.-H. Hwang, and F. Baker, Computer Networks. An Open Source Approach. McGraw-Hill, 2012.
- [5] L. L. Peterson and B. S. Davie, Computer Networks. A Systems Approach, 4th ed. Morgan Kaufmann, 2007.
- [6] M. Stasiak, M. Głabowski, P. Zwierzykowski: Modelowanie i wymiarowanie ruchomych sieci bezprzewodowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.
- [7] M. Stasiak, M. Głabowski, S. Hanczewski, P. Zwierzykowski: Podstawy inżynierii ruchu i wymiarowania sieci teleinformatycznych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2009.
- [8] V.B. Iversen(ed.): Teletraffic Engineering, Handbook, ITU, Study Group 2, Question 16/2 Geneva, January 2005, on-line.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	35	1,00