



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

### Przedmiot

#### Układy i Systemy Transmisji Cyfrowej

Kierunek studiów:	<b>Informatyka</b>	Rok/semestr:	<b>1/2</b>
Specjalność:	Systemy Rozproszone	Profil studiów:	ogólnoakademicki
Poziom studiów:	II stopień	Język przedmiotu:	polski
Forma studiów:	stacjonarna	Wymagalność:	przedmiot obieralny
Wykład:	30 godzin	Laboratorium:	30 godzin

**Liczba punktów ECTS: 5**

#### Odpowiedzialny za moduł / wykładowca:

Instytut Informatyki, 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 2, fax: (0-61) 877-1525

Dr inż. Roman Mielcarek, tel. 61-665-2073,

e-mail: [Roman.Mielcarek@cs.put.poznan.pl](mailto:Roman.Mielcarek@cs.put.poznan.pl)

#### Inni prowadzący:

Mgr inż. Ariel Antonowicz, tel. 61-665-2820

e-mail: [Ariel.Antonowicz@cs.put.poznan.pl](mailto:Ariel.Antonowicz@cs.put.poznan.pl)

Mgr inż. Piotr Giera, tel. 61-665-2925

e-mail: [Piotr.Giera@cs.put.poznan.pl](mailto:Piotr.Giera@cs.put.poznan.pl)

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać:

- podstawową wiedzę z algebry boolowskiej, techniki cyfrowej, organizacji i programowania mikro kontrolerów i sterowników PLC wraz z ich portami do szeregowego przekazu danych,
- umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z programowego tworzenia określonych struktur danych oraz tworzenia algorytmów obsługi układów z działaniem warunkowym,
- umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zagadnień transmisji danych w urządzeniach cyfrowych, szczególnie w sterowniku PLC w zakresie:
  - rodzajów i przeznaczenia systemów transmisji danych;
  - podstawowych standardów transmisyjnych typu RS;
  - organizacji i programowej obsługi szeregowego portu asynchronicznego w sterowniku PLC;
  - organizacji i zasad działania konwerterów transmisyjnych, modemów i radiomodemów;
  - transmisji w systemach telemetrycznych i zdalnego sterowania typu: „punkt – punkt” i „wielopunkt liniowy”;
  - transmisji danych w przemysłowych systemach sieciowych opartych na sterownikach PLC;
  - zabezpieczenia danych za pomocą kodowania nadmiarowego w zapisie macierzowym i wielomianowym;
  - wprowadzenia do korygowania błędów transmisyjnych.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów programowania urządzeń transmisyjnych rejestracji stanu ich pracy i diagnostyki.
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w przypadku systemów wielopunktowych.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

**Wiedza:** w wyniku przeprowadzonych zajęć student:

1. Ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu szeroko rozumianych systemów informatycznych (**K\_W1**).
2. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z kluczowymi zagadnieniami z zakresu informatyki (**K\_W2**).
3. Ma szczegółową wiedzę w zakresie wybranych działów techniki cyfrowej (**K\_W3**).
4. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie architektury komputerowych systemów transmisji danych (**K\_W4**).
5. Ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia systemów informatycznych sprzętowych lub programowych (**K\_W5**).
6. Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, w szczególności rozumie podstawowe metody projektowania prostych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych (**K\_W6**).

**Umiejętności:** w wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi:

1. Pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (**K\_U1**).
2. Wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne (**K\_U4**).
3. Integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich (**K\_U5**).
4. Ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć oraz nowych produktów informatycznych (**K\_U6**).
5. Ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego (**K\_U9**).
6. Stosując między innymi koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania informatyczne, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy (**K\_U10**).
7. Zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować złożoną część układu transmisyjnego systemu informatycznego, przetestować jego działanie oraz zabezpieczyć przesyłane dane przed określonym typem błędów transmisyjnych (**K\_U11**).
8. Współdziałać w zespole, przyjmując w nim różne role (**K\_U15**).
9. Określić kierunki dalszego uczenia się (**K\_U16**).
10. Zaprojektować, uruchomić i zdiagnozować przemysłowy system transmisji danych oparty sterownikach PLC.

**Kompetencje społeczne:** zaliczenie przedmiotu oznacza, że student:

1. Rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe (**K\_K1**).
2. Rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych (**K\_K2**).

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Ocena przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych - odpowiedzi ustne.
2. Ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) – premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami.
3. Ocena umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych.
4. Ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole.
5. Ocena wiedzy wykazanej na kolokwium zaliczeniowym dotyczącym problematyki wykładowo-ćwiczeniowej dla osób z oceną dostateczną; kolokwium składa się z 10 pytań punktowanych od 1-4 punktów, ocena pozytywna od 51% sumarycznej liczby punktów.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

1. Omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia ćwiczeniowego.
2. Efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu, umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium.
3. Uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych.
4. Wskazywanie trudności percepcyjnych umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.



## Treści programowe

### Tematyka wykładów:

1. Programowanie sterowników PLC firmy Mitsubishi Electric typu Alpha.
2. Struktura systemu transmisji danych. Struktura kanału binarnego, funkcje jego układów i parametry: szybkość modulacji i szybkość transmisji. Urządzenie końcowe transmisji danych i jego współpraca z modemem. Miejsce koderów i dekodera nadmiaru informacyjnego bloku danych w nadajniku i odbiorniku. Synchronizacja: elementowa i słowa.
3. Styki transmisyjne: RS-232, RS-422 i RS-485. Konwertery transmisyjne RS 232/485. Standard USB.
4. Widmo sygnału prostokątnego. Kody transmisyjne. Układy koderów i dekoderek.
5. Modem i jego konfiguracja: komendy AT. Radiomodemy na pasmo wydzielone.
6. Nadmiarowe kodowanie danych. Kody liniowe. Własności w zapisie macierzowym.
7. Kodowanie nadmiarowe w zapisie wielomianowym. Własności w zapisie wielomianowym.
8. Wprowadzenie do programowania sterowników PLC firmy Mitsubishi Electric typu FX.
9. Programowanie sterowników PLC typu FX dla celów transmisyjnych i kodowania nadmiarowego.
10. Programowa realizacja kodowania macierzowego i wielomianowego.
11. Kodowanie wielomianowe bloków danych.
12. Kody idealne. Dekodowanie korekcyjne.
13. Porty komunikacyjne i ich programowa obsługa w sterownikach PLC.
14. Transmisja typu „punkt-punkt”. Wielopunkt liniowy: przewodowy i bezprzewodowy. Modemy przemysłowe GSM. Sieci wbudowane w sterownikach PLC – FX.
15. Wybrane protokoły sieciowe: ASCII, HDLC, MODBUS, PTR(R).

### Tematyka zajęć laboratoryjnych:

1. Wprowadzenie do programowania sterownika Alpha (AL): elementy pamięciowe – przerzutniki.
2. Licznik z dekoderek: wizualizacja stanu. (AL).
3. Nadajnik transmisji asynchronicznej (AL).
4. Odbiornik transmisji asynchronicznej (AL).
5. Nadajnik i odbiornik transmisji synchronicznej z układem synchronizacji słowa (USS). (AL).
6. Program rozkładu wag kodu w zapisie macierzowym typu  $(n,k) = (8,4)$ . (AL).
7. Wielomianowy koder szeregowy dla kodu  $(n,k) = (8,4)$ . (AL).
8. Wprowadzenie do programowania sterownika FX; podstawowe instrukcje logiczne i złożone.
9. Program analizy kodu PAK. Koder i dekodek kodu liniowego w zapisie macierzowym. (AL i FX).
10. Koder równoległy kodu wielomianowego typu  $(n,k) = (16,8)$ . (FX).
11. Procedura kodowania wielomianowego dla kodu  $(n,k) = (40,32)$ . (FX).
12. Realizacja dekodowania korekcyjnego dla kodu  $(n,k) = (8,4)$ . (FX).
13. Transfer danych poprzez łącze RS485 pomiędzy dwoma sterownikami FX z nadmiarem informacyjnym typu suma kontrolna.
14. Transfer danych pomiędzy sterownikami FX za pośrednictwem sieci wbudowanej „1:1”. Czas cyklu sieci. Monitorowanie i rejestracja transmisji.
15. Transfer danych pomiędzy sterownikami FX za pośrednictwem sieci wbudowanej „N:N”. Czas cyklu sieci. Monitorowanie i rejestracja transmisji.

## Metody dydaktyczne

1. **Wykład:** prezentacja multimedialna wspomagana przykładowymi zadaniami podawanymi na tablicy do rozwiązania.
2. **Ćwiczenia laboratoryjne:** programowanie zagadnień na sterownikach PLC, określonych w szczegółowej instrukcji danego ćwiczenia.



## Literatura podstawowa

1. Szeregowe interfejsy cyfrowe, W. Mielczarek, Helion, 1993
2. Obsługa i budowa modemu, L. M. Dzikowcy, Helion, 1998
3. Podstawy kodowania nadmiarowego, J. Drożdż, WPW, Warszawa, 1980
4. Wprowadzenie do transmisji danych, A. Simonds, WPN, 2001
5. Sterownik logiczny  $\alpha 2$  - Podręcznik komunikacji, Mitsubishi Electric/MPL. 2002.: [www.mitsubishi-automation.pl](http://www.mitsubishi-automation.pl).
6. MELSEC F Series – FX Communication (RS232C/RS485). Mitsubishi Electric 2001.: [www.mitsubishi-automation.pl](http://www.mitsubishi-automation.pl).
7. R. Mielcarek. „Programowanie Sterowników PLC - Przewodniki do ćwiczeń laboratoryjnych”. WPP 2012.
8. R. Mielcarek. „Programowanie zagadnień transmisyjnych w sterownikach PLC - Przewodniki do ćwiczeń laboratoryjnych”. WPP 2019.

## Literatura uzupełniająca

1. Sterownik logiczny  $\alpha 2$  - Podręcznik programowania. Mitsubishi Electric/MPL 2002.: [www.mitsubishi-automation.pl](http://www.mitsubishi-automation.pl).
2. Sterownik logiczny  $\alpha 2$  - Podręcznik oprogramowania narzędziowego. Mitsubishi Electric/MPL 2002.: [www.mitsubishi-automation.pl](http://www.mitsubishi-automation.pl).
3. Sterownik FX2N – Podręcznik programowania. Mitsubishi Electric/MPL 1997.: [www.mitsubishi-automation.pl](http://www.mitsubishi-automation.pl).
4. GX Developer FX – System programowania i dokumentacji – Podręcznik dla początkujących. Mitsubishi Electric MPL 2007.: [www.mitsubishi-automation.pl](http://www.mitsubishi-automation.pl).

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Tematyka	Liczba godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie: do zajęć laboratoryjnych, sprawozdań, do kolokwium zaliczeniowego)	50	2