Wymagania edukacyjne na ocenę śródroczną i roczną na rok szkolny 2023/2024

|  |  |
| --- | --- |
| Przedmiot | Systemy transmisji danych |
| Klasa | 4t |
| Nauczyciel Uczący | Andrzej Gołaszewski |

1. Nauczyciel dostosowuje wymagania w zakresie wiedzy i umiejętności z danego przedmiotu w stosunku do uczniów, u których stwierdzono deficyty rozwojowe uniemożliwiające sprostanie wymaganiom edukacyjnym, potwierdzone odpowiednim dokumentem z poradni psychologiczno – pedagogicznej.
2. Możliwe sposoby sprawdzania wiedzy i umiejętności:

* odpowiedź ustna
* jakość pracy na lekcji
* aktywność na lekcji/ bieżąca praca na lekcji
* współpraca w grupie
* ćwiczenia projektowe
* krótki pisemny sprawdzian z bieżących wiadomości
* sprawdzian podsumowujący dział
* osiągnięcia w konkursach i olimpiadach

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| OCENA  CELUJĄCY | OCENA  BARDZO DOBRY | OCENA  DOBRY | OCENA  DOSTATECZNY | OCENA DOPUSZCZAJĄCY |
| UCZEŃ:  - w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe,  - rozwiązuje samodzielnie zadania o dużym stopniu trudności,  - stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych,  - osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach przedmiotowych, | UCZEŃ:  - w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe,  - zdobytą wiedzę potrafi zastosować w nowych sytuacjach,  - potrafi samodzielnie korzystać z różnych źródeł wiedzy,  - potrafi przeprowadzić analizę matematyczną zagadnień technicznych  - rozwiązuje samodzielnie zadania rachunkowe i problemowe o dużym stopniu trudności,  - potrafi kierować pracą w grupie  - stosuje narzędzia naukowe w rozwiązywaniu problemów | UCZEŃ:  - w dużym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe,  - poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania zadań typowych lub problemów,  - potrafi posługiwać się instrukcjami technicznymi rozwiązań poznanymi w obrębie przedmiotu  - stosuje rozwiązania techniczne poznane  w obrębie przedmiotu  -potrafi przeprowadzić analizę działania rozwiązania technicznego  - dobiera rozwiązania techniczne w konkretnych warunkach pracy  - przewiduje problemy w realizacji rozwiązania technicznego  - sporządza dokumentacje techniczną | UCZEŃ:  - opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności określone w programie,  - rozumie podstawowe prawa i zjawiska wykorzystywane w rozwiązaniach technicznych poznanych w obrębie przedmiotu  - potrafi z ilustrować zagadnienie na rysunku, wykresie, schemacie,  - rozwiązuje samodzielnie proste zadania i problemy techniczne,  - potrafi zastosować metodologię pomiarową stosowaną w transmisji danych  - przedstawia wyniki pomiarowe rozwiązania technicznego  - zna zasady analizy matematycznej rozwiązania technicznego  - rozpoznaje schematy blokowe i ideowe rozwiązań technicznych  - planuje działania w celu rozwiązania problemów technicznych | UCZEŃ:  - posiada wiadomości i umiejętności niezbędne do dalszego kontynuowania nauki i przydatne w życiu codziennym  - ma braki w wiadomościach i umiejętnościach określonych programem, ale te braki nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia  - dokonuje klasyfikacji rozwiązań technicznych poznanych w ramach przedmiotu   - rozróżnia rozwiązania techniczne poznane w ramach przedmiotów  - zna terminologię stosowaną w zagadnieniach technicznych  - zna zasadę działania rozwiązań technicznych poznanych w ramach przedmiotów  - rozumie i stosuje instrukcje techniczne  - zna i stosuje zasady pracy w warunkach produkcyjnych podczas wykorzystywania rozwiązań technicznych |

Efekty kształcenia:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** |
| **I. Definicje i pojęcia podstawowe.** | 1. Definicje podstawowe. |  | * zdefiniować pojęcia telekomunikacji i teleinformatyki, * dokonać podziału telekomunikacji według kryterium świadczonych usług i według kryterium czynności wykonywanych podczas przesyłania wiadomości (kryterium techniczne), * zdefiniować pojęcia toru, traktu i systemu telekomunikacyjnego, * zdefiniować pojęcia kanału i łącza telekomunikacyjnego, | * scharakteryzować rodzaje torów telekomunikacyjnych, * scharakteryzować rodzaje systemów telekomunikacyjnych, * wyjaśnić różnice pomiędzy pojęciami kanału i łącza telekomunikacyjnego, |
| 2. Pojęcia podstawowe. |  | * określić pojęcie pasma telefonicznego, * podać zakres pasma telefonicznego, * opisać przeznaczenie podstawowych systemów telekomunikacyjnych, * dokonać podziału sieci teleinformatycznych, | * wyjaśnić kształt charakterystyki widmowej sygnału akustycznego i sygnału telefonicznego, * określić pojęcie środka mocy widma kanału telefonicznego, * wyjaśnić związek pomiędzy siecią telekomunikacyjną a siecią teleinformatyczną, |
| **II. Media transmisyjne.** | 1. Podział mediów transmisyjnych i ich zastosowanie w telekomunikacji i teleinformatyce. |  | * wymienić rodzaje mediów transmisyjnych, * opisać rodzaje mediów transmisyjnych, * opisać zastosowania poszczególnych mediów w telekomunikacji i teleinformatyce, | * wyjaśnić celowość stosowania różnych mediów w relacji do konkretnego systemu transmisyjnego, * podać przykłady zastosowania konkretnych rodzajów mediów transmisyjnych w rzeczywistych systemach telekomunikacyjnych i teleinformatycznych, |
| 2. Media przewodowe miedziane. |  | * opisać budowę kabla telekomunikacyjnego sieci dostępowej, * wyjaśnić sposób oznaczania kabla sieci dostępowej, * opisać zasady identyfikacji żył w kablu i sposób montażu, * scharakteryzować kable sieci lokalnej (skrętka i kabel współosiowy), * wymienić podstawowe parametry techniczne kabli miedzianych, | * scharakteryzować parametry elektryczne i transmisyjne kabli miedzianych, * opisać zasady pomiarów podstawowych parametrów elektrycznych i transmisyjnych kabli miedzianych, |
| 3. Media światłowodowe. |  | * opisać budowę włókna światłowodowego, * wyjaśnić zasadę transmisji w torze światłowodowym, * opisać budowę kabla światłowodowego, * podać podstawowe parametry transmisyjne toru światłowodowego, | * narysować wykres spektralny dla transmisji optycznej, * opisać okna transmisyjne i ich zastosowanie, * podać typowe wartości parametrów transmisyjnych toru światłowodowego, |
| 4. Media bezprzewodowe |  | * zdefiniować pojęcie fali elektromagnetycznej, * opisać spektrum promieniowania EM, * rozróżnić rodzaje fal radiowych i zasady ich propagacji, | * podać wzór Friisa w jednostkach skalarnych, * przekształcić wzór Friisa dla jednostek dB, * wykonać przykładowe obliczenia tłumienności w wolnej przestrzeni, |
| **III. Czwórniki i filtry.** | 1. Elementy algebry czwórników. |  | * zdefiniować pojęcia parametrów falowych, * zdefiniować pojęcia parametrów roboczych czwórnika, * opisać funkcjonowanie czwórników w łańcuchu transmisyjnym, | * obliczyć impedancję falową i tłumienność falową prostych czwórników, * obliczyć tłumienność skuteczną i tłumienność niedopasowania prostych czwórników, * rozliczyć tłumienność przejścia dla łańcucha czwórników, |
| 2. Jednostki w transmisji. |  | * zdefiniować pojęcie generatora normalnego, * podać wartości jednostek odniesienia w skali logarytmicznej, * zdefiniować pojęcia jednostek bezwzględnych, względnych, tłumienia i odstępów, | * udowodnić wielkości wartości określonych poprzez generator normalny, * obliczać wartości mocy, napięcia i prądu wykorzystując wzory na jednostki bezwzględne, względne, tłumienia i odstępów, |
| 3. Filtry częstotliwościowe. |  | * opisać przeznaczenie filtrów częstotliwościowych, * dokonać podziału filtrów według sposobu ich realizacji, * dokonać podziału filtrów według kryterium pasma przenoszenia, * opisać parametry transmisyjne filtru poprzez analizę wykresu standardowej charakterystyki częstotliwościowej, | * wyjaśnić zasadę działania filtrów reaktancyjnych i czynnych, * wykonać obliczenia tłumienności prostego filtru reaktancyjnego, * wyjaśnić zasadę działania filtrów aktywnych na WO i dokonać podstawowych obliczeń, * scharakteryzować ogólnie filtry cyfrowe i dokonać ich klasyfikacji, |
| **IV. Linia długa.** | 1. Teoria linii długiej. |  | * podać definicję linii długiej, * określić warunek istnienia linii długiej, * narysować schemat zastępczy toru metalowego jako czwórnik o stałych skupionych, * wymienić parametry jednostkowe toru metalowego reprezentowanego przez linię długą, | * wyjaśnić pojęcie układu o stałych rozłożonych, * scharakteryzować linię długą jako układ o stałych rozłożonych, * opisać sens „równań telegrafistów”, * podać od czego zależą parametry jednostkowe linii długiej, |
| 2. Parametry falowe linii długiej. |  | * podać wzory na impedancję falową i tamowność falową w funkcji parametrów jednostkowych, * naszkicować kształt charakterystyki modułu impedancji falowej w funkcji częstotliwości, * naszkicować kształt charakterystyki tłumienności falowej w funkcji częstotliwości, | * opisać charakterystyki linii długiej (moduł impedancji, tłumienność, przesuwność), * obliczyć moduł impedancji linii długiej w funkcji częstotliwości, dla zadanych parametrów jednostkowych, * scharakteryzować linię bezstratną, * określić odpowiedzi linii długiej na typowe sygnały pobudzające, * wyjaśnić zjawisko dyspersji w rzeczywistym torze zniekształcającym, |
| **V. Elementy teorii sygnałów.** | 1. Klasyfikacja sygnałów i ich reprezentacja. |  | * zdefiniować pojęcie sygnału, * podać klasyfikację sygnałów według kryteriów osi czasu i osi amplitud, * podać klasyfikację sygnałów według kryteriów probabilistycznych, * zdefiniować podstawowe parametry sygnałów deterministycznych (wartość średnia, moc, energia, wartość skuteczna), * obliczyć podstawowe parametry sygnałów deterministycznych metodą geometryczną, | * scharakteryzować zasadę reprezentacji naturalnej sygnału deterministycznego (reprezentacja czasowa), * opisać reprezentację widmową sygnału deterministycznego (w funkcji częstotliwości), * wyjaśnić sposób wykorzystania pojęć szereg i transformata Fouriera w analizie widmowej sygnałów deterministycznych, * obliczyć podstawowe parametry sygnałów deterministycznych z użyciem rachunku całkowego (harmoniczny, trójkąt, prostokąt), |
| 2. Rodzaje sygnałów i ich podstawowe przetwarzanie. |  | * opisać typowe sygnały deterministyczne okresowe i podać ich podstawowe parametry, * opisać podstawowy proces przetwarzania A/C (fazy próbkowania, kwantyzacji i kodowania), * podać treść twierdzenia o próbkowaniu KNSW, * wyjaśnić cel i sens procedur stosowanych przy konwersji sygnału z postaci analogowej na cyfrową i odwrotnie, | * opisać podstawowe sygnały deterministyczne nieokresowe (skok jednostkowy 1(t) i sgn(T), delta Diraca, dystrybucja grzebieniowa), * opisać prosty dowód na prawdziwość twierdzenia o próbkowaniu (kopie widma podstawowego), * wyjaśnić pojęcie błędu kwantyzacji i związanego z nim szumu kwantyzacji, * scharakteryzować metody minimalizacji mocy szumu kwantyzacji (kompresja wg charakterystyki 13 segmentowej i kompresja cyfrowa), |
| **VI. Przetworniki sygnałów.** | 1. Podstawy przetwarzania A/C i C/A. |  | * rozróżnić metody przetwarzania A/C, * opisać ideę przetwarzania A/C, * podać definicje podstawowych parametrów stosowanych do opisu przetwarzania (rozdzielczość, rozróżnialność, niejednoznaczność, liniowość), * opisać ideę przetwarzania C/A, | * obliczać wartości parametrów przetwarzania na podstawie wzorów i danych wyjściowych, * opisać rodzaje błędów procesu przetwarzania A/C, * podać przykłady zastosowań przetworników w systemach transmisyjnych, |
| 2. Przetworniki A/C. |  | * narysować schemat funkcjonalny przetwornika napięcie-czas i opisać zasadę jego działania, * opisać zasadę działania przetwornika z pojedynczym całkowaniem (U-f), * opisać zasadę działania przetwornika krokowego i natychmiastowego (flash), | * obliczyć stałą przetwarzania dla przetwornika z pojedynczym całkowaniem, * wyjaśnić zasadę działania przetwornika z podwójnym całkowaniem i porównać z przetwornikiem z pojedynczym całkowaniem, * zanalizować proces przetwarzania w przetworniku z kompensacją szeregową (krokowy) dla przykładowych danych, * zanalizować działanie przetwornika z kompensacją równoległą (flash), |
| 3. Przetworniki C/A. |  | * narysować schemat ideowy przetwornika z prądowymi źródłami wagowymi, * podać zasadę działania przetwornika wagowego, * narysować schemat ideowy przetwornika w układzie drabinkowym, * podać zasadę działania przetwornika drabinkowego, | * wykonać podstawowe obliczenia dla przykładowych danych, obrazujące działanie przetwornika wagowego, * wykonać podstawowe obliczenia dla przykładowych danych, obrazujące działanie przetwornika drabinkowego, * udowodnić prawdziwość wzorów wiążących wartość napięcia wyjściowego w funkcji stałej przetwarzania i wartości bitów, |
| **VII. Systemy modulacji.** | 1. Podstawy modulacji. |  | * narysować schemat łańcucha informacyjnego, * zdefiniować pojęcie modulacji, * wyjaśnić celowość stosowania techniki modulacji w systemach transmisyjnych, * dokonać ogólnego podziału systemów modulacyjnych w zależności od rodzajów sygnałów, * opisać istotę modulacji na przykładzie modulacji AM, | * opisać zasadnicze funkcje elementów składowych łańcucha informacyjnego, * wyszczególnić rodzaje modulacji analogowych, * obliczyć produkty modulacji AM w różnych wariantach, * obliczyć współczynnik głębokości modulacji AM, * wyspecyfikować rodzaje modulacji impulsowych i cyfrowych, * scharakteryzować modulację PAM, |
| 2. Modulacje impulsowe. |  | * wymienić fazy modulacji PCM, * opisać istotę modulacji Delta, | * scharakteryzować fazy modulacji PCM, * przeanalizować modulację Delta pod kątem wielkości częstotliwości próbkowania i skoku aproksymacji, * opisać istotę modulacji adaptacyjnych, |
| 3. Modulacje cyfrowe. |  | * wymienić podstawowe modulacje cyfrowe, * opisać istotę cyfrowego systemu modulacji, * opisać proste modulacje cyfrowe: ASK, FSK i PSK (QPSK, DQPSK), * wyjaśnić zasadę modulacji QAM, * wyjaśnić zasadę modulacji DMT, * określić celowość stosowania technik rozpraszania widma, | * narysować przebiegi sygnałów dla prostych modulacji cyfrowych, * wyjaśnić zasadę konstruowania konstelacji modulacji cyfrowej na przykładzie QAM, * scharakteryzować modulację DMT, * scharakteryzować techniki rozpraszania widma DSSS, FHSS i THSS, * określić zastosowania modulacji cyfrowych w systemach teleinformatycznych, |
| **VIII. Kodowanie transmisyjne i zabezpieczające transmisję.** | 1. Kodowanie transmisyjne. |  | * podać podstawową przyczynę stosowania kodowania transmisyjnego, * podać pożądane cechy sygnału zakodowanego przy użyciu kodu transmisyjnego, * opisać zasady kodowania: AMI, HDB-3, CMI, Manchester, 2B-1Q, * wskazać zastosowanie kodów transmisyjnych w systemach transmisyjnych, | * narysować przebiegi sygnałów zakodowanych według reguł kodowania: AMI, HDB-3, CMI, Manchester, 2B-1Q, * wyjaśnić zasadę kodowania CAP-n, * wyjaśnić zasadę i cel stosowania skramblowania sygnału, * naszkicować charakterystyki widma znormalizowanego dla omawianych kodów, |
| 2. Kodowanie zabezpieczające transmisję. |  | * podać definicję bitu jako ilości informacji (wg Shannona), * podać rodzaje systemów zabezpieczenia transmisji i cel ich stosowania, * wymienić podstawowe pojęcia stosowane w kodowaniu nadmiarowym, * wskazać zastosowanie kodów nadmiarowych w systemach teleinformatycznych, | * rozróżnić (skategoryzować) kody zabezpieczające transmisję, * pokazać algorytm kodowania CRC-n, * wyjaśnić mechanizm kodowania splotowego, * zademonstrować działanie algorytmu Viterbiego, * zdefiniować podstawowe pojęcia stosowane w kodowaniu nadmiarowym (odległość Hamminga, dmin, moc detekcji i korekcji, zysk kodowy), * skonstruować tablicę dla liniowego kodu Hamminga (7,4), * podać zasadę działania kodu cyklicznego CRC, |
| **IX. Metody zwielokrotnienia.** | 1. Podział systemów zwielokrotnienia, podstawowe prawa w transmisji. |  | * podać podstawowe systemy zwielokrotnienia z nazewnictwem polskim i anglojęzycznym, * podać wzór Nyquista dla transmisji bez interferencji i jego interpretację, * podać wzór Shannona- Hartleya dla transmisji w kanale rzeczywistym z szumem, | * uzasadnić prawdziwość wzoru Nyquista, * wykonać obliczenia parametrów transmisji z użyciem wzorów Nyquista i S-H, * zinterpretować prawa Nyquista i S-H, |
| 2. System naturalny transmisji i systemy FDM. |  | * opisać zasadę funkcjonowania systemu naturalnego, * narysować schemat systemu naturalnego, * wyjaśnić istotę systemu z podziałem częstotliwości FDM, | * wyjaśnić zjawisko powstawania „echa”, * wyjaśnić zasadę korekcji amplitudowej, * narysować plan modulacji w systemie FDM, |
| 3. Systemy TDMA, CDMA i WDMA. |  | * podać zasadę zwielokrotnienia TDM na przykładzie systemu PCM, * opisać zasadę zwielokrotnienia kodowego CDM na bazie rozpraszania widma DSSS, * opisać istotę zwielokrotnienia WDM w systemach światłowodowych, | * opisać zasadę multipleksacji z przeplotem bitowym (PDH) oraz bajtowym i kolumnowym (SDH), * narysować schemat funkcjonalny systemu CDMA i opisać bloki funkcjonalne, * narysować implementacje systemów z rodziny WDM i opisać architekturę tych systemów, * podać „siatki” zwielokrotnienia WDM według ITU, |

----------------------------------------------------------

podpis nauczyciela prowadzącego zajęcia