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