


| | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
|  UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI | FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI | Cod: FD/M 8.1 | |
| | | Ediția | 1 |
| | | Revizia | 0 |
| | | Pag. | |
| | | Data | 01.03.2017 |


FIȘA UNITĂȚII DE CURS/MODULULUI

MD-2004, CHIȘINĂU, STR. ȘTEFAN CEL MARE , 168, TEL: 022 23-54-58 | FAX: 022 23-52-36, www.utm.md
1. S.05.O.032 și S.05.O.033 SISTEME ȘI TRAFIC DE TELECOMUNICAȚII
2. Date despre disciplină/modul

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Facultatea | Electronică și Telecomunicații | | | | |
| Departamentul | Telecomunicații și Sisteme Electronice | | | | |
| Ciclul de studii | Studii superioare de licență, ciclul -I | | | | |
| Programul de studiu | 0714.2 Rețele și software telecomunicații; 0710.1 Inginerie și management în telecomunicații; | | | | |
| Anul de studiu | Semestrul | Tip de evaluare | Categoria formativă | Categoria de opționalitate | Credite ECTS |
| III (învățământ cu frecvență) | 5 | E | S - unitate de curs de specialitate | O – unitate de curs obligatorie | 7 |
| III (învățământ cu frecvență redusă) | 6 | | | | |

3. Timpul total estimat

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| Total ore în planul de învățământ | Din care | | | | |
| | Ore auditoriale | | Lucrul individual | | |
| | Curs | Laborator/seminar | Proiect de an | Studiul materialului teoretic | Pregătire aplicații |
| 210 | 60 | 15/30 | - | 30 | 75 |
| 210 | 18 | 8/4 | - | 90 | 90 |

4. Precondiții de acces la disciplină/modul

| | |
|--------------------------------|---|
| Conform planului de învățământ | Pentru însușirea unității de curs „Sisteme și trafic de telecomunicații” sunt necesare cunoștințele obținute la cursurile de matematică superioară: Statistica Matematică, Combinatorica, Teoria Probabilității, Electronica Digitală, Linii De Transmisiune, Microprocesoare, Teoria Deservirii În Masă, Teoria Distribuției Informației, Teoria Transmisiunii Informației, etc. |
| Conform competențelor | Abilitățile obținute în cadrul studierii unității de curs sunt necesare pentru proiectarea, mentenanța și managementul rețelilor moderne de telecomunicații. |

5. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

| | |
|-------------------|---|
| Curs | Pentru prezentarea materialului în sala de curs sunt necesare tabla interactivă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului. |
| Laborator/seminar | Pentru efectuarea lucrărilor de laborator sunt utilizate calculatoare cu soft specializat pentru analiza traficului și simularea rețelilor de telecomunicații. Studenții vor perfectă rapoartele lucrărilor de laborator conform cerințelor |

| | | | |
|---|-----------------------------------|--|-------------------|
| UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI | FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI | Cod: FD/M 8.1 | |
| | | Ediția | 1 |
| | | Revizia | 0 |
| | | Pag. | |
| | | Data | 01.03.2017 |
| | | prescrise în indicațiile metodice, vor prezenta și suține rapoartele conform orarului activităților didactice. Studenții vor fi orientați spre pregătirea curentă pentru fiecare oră de lucrări practice (studierea notelor de curs, a manualelor și surselor bibliografice de specialitate), soluționarea exemplurilor și problemelor de însușirea a materialului, prezentarea de referate și comunicări tematice, etc. | |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|----------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>C1.Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, instrumentariul, sistemele, traficul și rețelele de comunicații digitale (RCD).</p> <p>C1.1. Descrierea funcționării dispozitivelor, circuitelor, sistemelor și RCD.</p> <p>C1.2. Analiza circuitelor, sistemelor, traficului și RCD de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora.</p> <p>C1.3.Diagnosticarea echipamentelor, sistemelor, traficului de linie și RCD.</p> <p>C1.4.Utilizarea instrumentelor electronice și a metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua traficul și performanțele RCD.</p> <p>C1.5.Proiectarea și implementarea de circuite, sisteme electronice și RCD de complexitate mică/medie utilizând tehnologii CAD/CAM și standardele din domeniu.</p> <p>C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor și traficului de date în RCD.</p> <p>C2.1. Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor.</p> <p>C2.2. Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor și traficului de date.</p> <p>C2.3.Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor și traficului de date.</p> <p>C2.4.Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor și traficului de date.</p> <p>C2.5.Proiectarea de blocuri funcționale electronice de prelucrare digitală a semnalelor și traficului de date cu implementare hardware și software.</p> <p>C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază referitor la arhitectura sistemelor și RCD.</p> <p>C3.1. Descrierea funcționării a sistemelor și RCD.</p> <p>C3.2. Utilizarea protocoalelor transmisiuni de date și de rețea în RCD.</p> <p>C3.3.Rezolvarea problemelor practice concrete privind sistemele, traficul de date și RCD.</p> <p>C3.4.Realizarea de proiecte care implica componente hardware (procesoare) și software (programare) pentru sistemele și rețelele de telecomunicații.</p> <p>C4.Conceperea, implementarea și operarea serviciilor, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației.</p> <p>C4.1. Identificarea conceptelor fundamentale referitoare la transmisiunea informației, traficul de comunicații și la comunicațiile digitale.</p> |
|----------------------------|---|

| | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI | FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI | Cod: FD/M 8.1 | |
| | | Ediția | 1 |
| | | Revizia | 0 |
| | | Pag. | |
| | | Data | 01.03.2017 |
| <p>C4.2. Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiile multimedia.</p> <p>C.4.3. Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia.</p> <p>C.4.4. Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor de comunicații.</p> <p>C.4.5. Dezvoltarea serviciilor de comunicații de bandă largă.</p> <p>C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații.</p> <p>C5.1. Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații utilizate în sistemele și rețelele de telecomunicații.</p> <p>C5.2. Explicarea și interpretarea tehnologiilor și protocoalelor fundamentale utilizate în sistemele și rețelele de telecomunicații.</p> <p>C.5.3. Instalarea, configurarea și exploatarea rețelelor de comunicații.</p> <p>C.5.4. Utilizarea tehnicilor de evaluare și diagnosticare a sistemelor și echipamentelor de comunicații.</p> <p>C.5.5. Asigurarea cu mijloace de comunicații a unei locații cu grad de complexitate mic/mediu.</p> <p>C6. Soluționarea problemelor specifice pentru rețele de comunicații de bandă largă.</p> <p>C6.1. Identificarea/Definirea/Prezentarea legilor câmpului electromagnetic în abordarea problemelor specifice propagării și transmisiei cu utilizarea purtătoarelor electrice și optice.</p> <p>C6.2. Explicarea metodelor specifice de implementare a tehnicilor de comunicații.</p> <p>C.6.3. Rezolvarea de probleme practice utilizând metodele de proiectare a circuitelor electronice, de microunde, optoelectronice, traficului de comunicații, planificare, acoperire, selecție și amplasarea echipamentelor de emisie-recepție.</p> <p>C.6.4. Utilizarea principalilor parametri de calitate și a tehnicilor de măsură specifice mediilor de propagare și transmisie cu utilizarea purtătoarelor electrice și optice.</p> <p>C.6.5. Elaborarea de proiecte de complexitate mică/medie privind echipamentele de emisie/recepție, traficul de comunicații, sistemele și RCD.</p> | | | |

7. Obiectivele disciplinei/modulului

| | |
|-----------------------|--|
| Obiectivul general | Scopul unității de curs „Sisteme și trafic de telecomunicații” constă în dobândirea abilităților și deprinderilor de exploatare a sistemelor de transmisiuni, analiza traficului de rețea, aplicarea metodelor de calcul privind proiectarea și planificarea rețelele de calculatoare și de telecomunicații. |
| Obiectivele specifice | Studierea principiilor și metodelor de transmisiuni a datelor între echipamentele de telecomunicații; Studierea tehnicilor de comprimare și codificare a semnalelor; |

| | | | |
|--|-----------------------------------|---|-------------------|
| | FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI | Cod: FD/M 8.1 | |
| | | Ediția | 1 |
| | | Revizia | 0 |
| | | Pag. | |
| | | Data | 01.03.2017 |
| | | <p>Integrarea tehnicilor de comprimare în aplicațiile din sfera stocării, distribuției informației în sistemele și rețelele de telecomunicații.</p> <p>Aprofundarea prin exemple de calcul a principiilor transmisiunilor de date și a metodelor prin care se asigură recepția și interpretarea corectă a datelor;</p> <p>Punerea în evidență a performanțelor și a ariilor de aplicații pentru tehnicile de comprimare și codificare a semnalelor digitale;</p> <p>Aprofundarea prin exemple de calcul a traficului, numărului de legături și echipamentului necesar;</p> <p>Utilizarea softului de estimare a traficului de date în scopul utilizării eficiente a rețelei de comunicații;</p> | |

8. Conținutul disciplinei/modulului

| Tematica activităților didactice | Numărul de ore | |
|---|-------------------------------|---|
| | învățământ cu frecvență | învățământ cu frecvență redușă |
| Tematica prelegerilor | | |
| T1. Conceptul sistemelor de transmisiuni în rețelele de comunicații. Sistemele de transmisiuni cu multiplexarea canalelor în frecvență (MCF) și cu multiplexarea canalelor în timp (MCT). | 2 | 0,6 |
| T2. Obiectivele teoriei traficului de comunicații. | 2 | 0,6 |
| T3. Nivelele de transmisiune a semnalelor de comunicații. | 2 | 0,6 |
| T4. Fluxurile de apeluri: noțiuni de bază, proprietăți și caracteristici. | 2 | 0,6 |
| T5. Caracteristica semnalelor informaționale primare de comunicații | 2 | 0,6 |
| T6. Fluxurile de apeluri pur întâmplătoare. | 2 | 0,6 |
| T7. Premisele de dezvoltare și avantajele sistemelor de transmisiuni digitale (STD) cu MCT. Ierarhia digitală pleziocronă PDH. | 2 | 0,6 |
| T8. Fluxurile de apeluri cu postacțiune simplă. | 2 | 0,6 |
| T9. Modulația impulsurilor în cod PCM: eșantionarea semnalelor analogice în timp. | 2 | 0,6 |
| T10. Fluxurile de apeluri cu postacțiunea limitată. | 2 | 0,6 |
| T11. Modulația impulsurilor în cod PCM: cuantificarea uniformă și neuniformă a eșantioanelor conform nivelului. | 2 | 0,6 |
| T12. Traficul: noțiuni de bază, clasificarea traficului. | 2 | 0,6 |
| T13. Modulația impulsurilor în cod PCM: codificarea și decodificarea liniară a eșantioanelor. | 2 | 0,6 |
| T14. Variația în timp a intensității traficului. | 2 | 0,6 |
| T15. Modulația impulsurilor în cod PCM: codificarea și decodificarea neliniară a eșantioanelor. | 2 | 0,6 |



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
A MOLDOVEI

FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI

Cod: FD/M 8.1

Ediția 1

Revizia 0

Pag.

Data 01.03.2017

| | | |
|--|-----------|-----------|
| T16. Estimarea intensității traficului de la abonați. Tipuri de ocupări și durata lor. | 2 | 0,6 |
| T17. Sistemul de transmisiune E1: nivelul fizic. | 2 | 0,6 |
| T18. Deservirea fluxului cu postacțiune simplă. | 2 | 0,6 |
| T19. Sistemul de transmisiune E1: nivelul transmisiuni de date. | 2 | 0,6 |
| T20. Disciplina de serviciu. Indicii calitativi ai sistemului. | 2 | 0,6 |
| T21. Sistemul de transmisiune E1: nivelul de rețea. | 2 | 0,6 |
| T22. Indicii calitativi ai disciplinei de serviciu. | 2 | 0,6 |
| T23. Utilajul de generare în STD. Generatorul etalon. Generatorul cu rezonatorul de cuarț. | 2 | 0,6 |
| T24. Repartiția Erlang. | 2 | 0,6 |
| T25. Sincronizarea semnalului în STD. | 2 | 0,6 |
| T26. Indicii calitativi ai disciplinei de serviciu a repartiției Erlang. | 2 | 0,6 |
| T27. Particularitățile de formare a semnalului digital în traficul de linie. | 2 | 0,6 |
| T28. Repartiția Engset. | 2 | 0,6 |
| T29. Utilizarea protocoalelor de telecomunicații în sistemele de transmisiune a informației. | 2 | 0,6 |
| T30. Indicii calitativi ai disciplinei de serviciu a repartiției Engset. | 2 | 0,6 |
| Total prelegeri: | 60 | 18 |

| Tematica activităților didactice | Numărul de ore | |
|---|-------------------------|--------------------------------|
| | învățământ cu frecvență | învățământ cu frecvență redusă |
| Tematica seminarelor | | |
| LP1. Analiza obiectivelor teoriei teletraficului. | 2 | 0,25 |
| LP2. Exemple de codificare și decodificare liniară a eşantioanelor. | 2 | 0,25 |
| LP3. Fluxurile de apeluri fără postacțiune aplicații practice. | 2 | 0,25 |
| LP4. Exemple de codificare și decodificare neliniară a eşantioanelor. | 2 | 0,25 |
| LP5. Fluxurile de apeluri cu postacțiune simplă și cu postacțiunea limitată. | 2 | 0,25 |
| LP6. Studiarea fluxului digital E1 conform nivelelor transmisiune de date și de rețea. | 2 | 0,25 |
| LP7. Calculul variației în timp a intensității traficului. | 2 | 0,25 |
| LP8. Studiarea stabilității frecvenței la ieșirea utilajului de generare conform condițiilor balanței amplitudinilor și balanței fazelor. | 2 | 0,25 |
| LP9. Calculul intensității traficului de la abonați. | 2 | 0,25 |
| LP10. Studiarea sincronizării semnalului digital conform tactului, cadrului și multicadrului. | 2 | 0,25 |
| LP11. Estimarea indicilor calitativi ai disciplinei de serviciu. | 2 | 0,3 |
| LP12. Codificarea semnalului unipolar conform algoritmilor codurilor bipolare. | 2 | 0,3 |



FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI

Cod: FD/M 8.1**Ediția 1****Revizia 0****Pag.****Data 01.03.2017**

| | | |
|--|-----------|----------|
| LP13. Calculul traficului conform repartiției Erlang și indicii calitativi ai disciplinei de serviciu. | 2 | 0,3 |
| LP14. Exemple de aplicare a protocoalelor de telecomunicații în sistemele de transmisiune a informației. | 2 | 0,3 |
| LP15. Calculul traficului conform repartiției Engset și indicii calitativi ai disciplinei de serviciu. | 2 | 0,3 |
| Total seminare: | 30 | 4 |

| Tematica activităților didactice | Numărul de ore | |
|--|------------------|--------------------------------|
| | învățământ la zi | învățământ cu frecvență redusă |
| Tematica lucrărilor de laborator | | |
| LL1. Estimarea traficului de rețea prin intermediul programului interactiv Wireshark.. | 3 | 2 |
| LL2. Estimarea traficului de rețea prin intermediul utilitarului tcpdump . | 4 | 2 |
| LL3. Analiza traficului de rețea la nivelul de rețea al sistemului OSI. | 4 | 2 |
| LL4. Analiza traficului de rețea la nivelul de transport al sistemului OSI. | 4 | 2 |
| Total lucrări de laborator: | 15 | 8 |

9. Referințe bibliografice

| | |
|--------------|---|
| Principale | <ol style="list-style-type: none">1. Grițco R., Mardari Cr. Analiza traficului de date în rețelele de comunicații. – Chișinău: Ed. Tehnica-UTM, 2018. – 44 pag.2. Grițco R., Mardari Cr. Analiza traficului de date pentru nivelele de rețea și transport conform nivelului OSI. – Chișinău: Ed. Tehnica - UTM, 2018. – 24 pag.3. Пшеничников А.П. Теория телетрафика. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2017.4. Первухин Д.А., Афанасьева О.В. Информационные сети и телекоммуникации. – Москва: Сатис Год, 2015.5. Макаренко С.И. Системы многоканальной связи. – СПб.: ВКА, 2014.6. Гордиенко В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. – Москва: Горячая Линия-Телеком, 2013.7. Nazaroî I. Fluxuri de apeluri și traficul. Ciclul de prelegeri. Partea I. – Chișinău: Ed. Tehnica – UTM, 2013. |
| Suplimentare | <ol style="list-style-type: none">8. Ioan L., Niculescu G. Comutare și rutare în telecomunicații. – București: MatrixRom, 2011.9. Крылов В., Самохвалова С. Теория телетрафика и ее приложения: Учебное пособие — СПб.: БХВ-Петербург, 2005.10. Rădulescu T. Rețele de telecomunicații. - București : Ed. Thalia, 2015.11. Абилов А.В. Сети связи и системы коммутации. – Ижевск: ИЖГТУ, 2002.12. Niculescu G. Trafic în rețele de telecomunicații. – București: Editura Tehnică, 1995. |

| | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI | FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI | Cod: FD/M 8.1 | |
| | | Ediția | 1 |
| | | Revizia | 0 |
| | | Pag. | |
| | | Data | 01.03.2017 |

10. Evaluare

| Curentă | | Proiect de an | Examen final |
|---|-------------|---------------|--------------|
| Atestarea 1 | Atestarea 2 | | |
| 30% | 30% | - | 40% |
| Standard minim de performanță | | | |
| Prezența și activitatea la prelegeri, lucrări practice și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare din evaluările curente și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a abilităților și deprinderilor privind exploatarea sistemelor de transmisiuni, analiza traficului de rețea, aplicarea metodelor de calcul privind proiectarea și planificarea rețelelor de calculatoare și de telecomunicații. | | | |