


|  |                                   |                      |                   |
|--|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
| <br>UNIVERSITATEA TEHNICĂ<br>A MOLDOVEI | <b>FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI</b> | <b>Cod: FD/M 8.1</b> |                   |
|  |                                   | <b>Ediția</b>        | <b>1</b>          |
|  |                                   | <b>Revizia</b>       | <b>0</b>          |
|  |                                   | <b>Pag.</b>          |                   |
|  |                                   | <b>Data</b>          | <b>17.06.2021</b> |

MD-2004, CHIȘINĂU, STR. ȘTEFAN CEL MARE , 168, TEL: 022 23-54-58 | FAX: 022 23-52-36, [www.utm.md](http://www.utm.md)

### S.07.A.043 REȚELE DE COMUNICAȚII MOBILE

#### 1. Date despre disciplină/modul

|                                    |   |                        |                                     |                                   |                     |
|------------------------------------|---|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Facultatea</b>                  | Electronică și Telecomunicații                  |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Departamentul</b>               | Telecomunicații și Sisteme Electronice          |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Ciclul de studii</b>            | Studii superioare de licență, ciclul -I         |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Programele de studiu</b>        | 0714.1 Tehnologii și sisteme de telecomunicații |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Anul de studiu</b>              | <b>Semestrul</b>                                | <b>Tip de evaluare</b> | <b>Categoria formativă</b>          | <b>Categoria de opționalitate</b> | <b>Credite ECTS</b> |
| 4 (învățământ cu frecvență);       | 7   | E                      | S – unitate de curs de specializare | A - unitate de curs opțională     | 5                   |
| 5 (învățământ cu frecvență redusă) | 9   |                        |                                     |                                   |                     |

#### 2. Timpul total estimat

|                                   |                 |                   |                        |                               |                     |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Total ore în planul de învățământ | Din care        |                   |                        |                               |                     |
|                                   | Ore auditoriale |                   | Activități individuale |                               |                     |
|                                   | Curs            | Laborator/seminar | Proiect de an          | Studiul materialului teoretic | Pregătire aplicații |
| 150                               | 30              | 30/15             | -                      | 30                            | 45                  |

#### 3. Precondiții de acces la disciplină/modul

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Conform planului de învățământ | Trebuie să fi finalizat cu succes cursurile Matematica I, Matematica II, Fizica I, Fizica aplicată, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare I,II, Materiale și componente pasive, Semnale și circuite, Etica profesională și bazele comunicării, Grafica asistată de calculator, Limba engleză, Dispozitive electronice, Circuite electronice, Electronica digitală. Microprocesoare. |
| Conform competențelor          | Să posede metodele de evaluare a rețelelor de telecomunicații, propagarea undelor electromagnetice, aparatul matematic și grafica asistată de calculator.  |

#### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

|                   |  |                             |
|-------------------|--|-----------------------------|
| Curs              | Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.  | Pentru proiect convor       |
| Laborator/seminar | Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor și cerințelor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după îndeplinirea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depuncea cu 1pct./săptămână de întârziere. | Studen metod îndepli cu 1pc |

|  |                                   |                      |                   |
|--|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
|  | <b>FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI</b> | <b>Cod: FD/M 8.1</b> |                   |
|  |                                   | <b>Ediția</b>        | <b>1</b>          |
|  |                                   | <b>Revizia</b>       | <b>0</b>          |
|  |                                   | <b>Pag.</b>          |                   |
|  |                                   | <b>Data</b>          | <b>17.06.2021</b> |

### 5. Competențe specifice acumulate

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>Unitatea de curs prevede formarea următoarelor competențe profesionale și transversale:</p> <p><b>C4.</b> Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificarea conceptelor fundamentale referitoare la transmisiunea informației și la comunicațiile analogice și digitale;</li> <li>✓ Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiunile de date, voce, video, multimedia.</li> <li>✓ Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia;</li> <li>✓ Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în comunicații.</li> <li>✓ Dezvoltarea unor servicii simple de comunicații.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <p><b>CT3.</b> Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formarea continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională.</p>   |

### 6. Obiectivele disciplinei/modulului

|                       |   |                       |
|-----------------------|---|-----------------------|
| Obiectivul general    | <p><b>Obiectivele unității de curs:</b> Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul proiectării, analizei și explicarea funcționării unei rețele de comunicații mobile.</p>  | C<br>limbaj           |
| Obiectivele specifice | <p><b>Obiectivele specifice:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea de competențe profesionale de aplicarea a noțiunilor din domeniul comunicațiilor utilizând diferite metode de acces multiplu la interfața radio;</li> <li>• Asimilarea cunoștințelor teoretice privind proiectarea unei rețele inteligente de CM într-un sistem de CM de generațiile I și II;</li> <li>• Obținerea deprinderilor și abilităților practice necesare la construirea planurilor de frecvențe a RICM și a construirii unui canal duplex prin FDD.</li> </ul> <p>• <b>Concomitent disciplina contribuie la dezvoltarea competențelor transversale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comunicare orală și scrisă, rezolvarea problemelor și luarea deciziilor,</li> <li>- lucrul în echipă, autonomia învățării,</li> <li>- înțelegerea responsabilității față de semenii și mediu,</li> <li>- înțelegerea necesității unui standard etic ridicat în practica</li> </ul> | •<br>C<br>•<br>•<br>• |

|  |                                   |   |                   |
|--|-----------------------------------|---|-------------------|
|  | <b>FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI</b> | <b>Cod: FD/M 8.1</b>  |                   |
|  |                                   | <b>Ediția</b>   | <b>1</b>          |
|  |                                   | <b>Revizia</b>  | <b>0</b>          |
|  |                                   | <b>Pag.</b>   |                   |
|  |                                   | <b>Data</b>   | <b>17.06.2021</b> |
|  |                                   | inginerească.<br>• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată de calculator (Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri și seminarii online etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. |                   |

### 7. Conținutul disciplinei/modulului

| Tematica prelegerilor  | Numărul de ore          |                                |
|--|-------------------------|--------------------------------|
|  | învățământ cu frecvență | învățământ cu frecvență redusă |
| T1. Comunicații mobile celulare. Terminologie și abrevieri.  | 2                       | 0,5                            |
| T2. Echipamente radio. Funcții specifice SCM: roaming, handover, localizare.                                   | 2                       | 0,5                            |
| T3. Analiza geometrică a rețelelor celulare. Elemente ale sistemului celular.                                  | 2                       | 0,5                            |
| T4. Administrarea canalelor radio în rețele celulare. Stabilirea numărului de celule care formează un cluster. | 2                       | 0,5                            |
| T5. Criterii de alocare a canalelor pentru celulele elementare. Planurile de frecvențe ale RCM.                | 2                       | 1                              |
| T6. Metode de repartizare a seturilor de canale între celulele unui cluster.                                   | 2                       | 1                              |
| T7. Proiectarea rețelelor celulare de comunicații mobile. Principii generale                                   | 2                       | 1                              |
| T8. Calculul distanței de reutilizare a frecvenței. Metode de duplexare: FDD, TDD.                             | 2                       | 1                              |
| T9. Formarea în frecvență a canalelor simplex și duplex  | 2                       | 1                              |
| T10. Metode de acces multiplu la interfața radio: FDMA, TDMA, CDMA, PRMA. Particularități.                     | 2                       | 1                              |
| T11. Rețele analogice de comunicații mobile: NMT și AMPS. Caracteristici tehnice                               | 2                       | 1                              |
| T12. Rețele digitale CM:GSM. Arhitectura rețelei GSM.  | 2                       | 1                              |
| T13. Subsistemele GSM. Funcții. Principiul de funcționare  | 2                       | 1                              |
| T14. Componentele subsistemelor GSM și funcțiile lor.  | 2                       | 0,5                            |
| T15. Rutare apel în rețeaua GSM  | 2                       | 0,5                            |
| <b>TOTAL PRELEGERI</b>   | <b>30</b>               | <b>12</b>                      |

| Tematica seminarelor  | Numărul de ore          |                                |
|---|-------------------------|--------------------------------|
|   | învățământ cu frecvență | învățământ cu frecvență redusă |
| LP1. Nomenclatura benzilor de frecvențe utilizate în telecomunicații    | 1                       | 0,2                            |
| LP2. Unități de măsură absolute și relative în telecomunicații          | 2                       | 0,3                            |
| LP3. Decibel și Neper. Transformare unități absolute în dB și Np        | 2                       | 0,25                           |
| LP4. Canale simplex și duplex. Formare seturi de canale în RCM          | 2                       | 0,25                           |
| LP5. Construire planuri de frecvențe pentru RCM. Calculare $\Delta F_d$ | 2                       | 0,25                           |
| LP6. Proiectare RCM. Construire plan acoperire teritoriu                | 2                       | 0,25                           |
| LP7. Calculare distanță de reutilizare a frecvenței în RCM              | 2                       | 0,25                           |
| LP8. Construire canal duplex dat prin FDD                               | 2                       | 0,25                           |
| <b>Total seminare:</b>  | <b>15</b>               | <b>2</b>                       |

|  |                                   |                      |                   |
|--|-----------------------------------|----------------------|-------------------|
|  | <b>FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI</b> | <b>Cod: FD/M 8.1</b> |                   |
|  |                                   | <b>Ediția</b>        | <b>1</b>          |
|  |                                   | <b>Revizia</b>       | <b>0</b>          |
|  |                                   | <b>Pag.</b>          |                   |
|  |                                   | <b>Data</b>          | <b>17.06.2021</b> |

| Tematica lucrărilor de laborator  | Numărul de ore                |                                      |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
|   | învățământ<br>cu<br>frecvență | învățământ<br>cu frecvență<br>redușă |
| LL.1. Studierea construcției și caracteristicilor telefonului mobil digital     | 4                             | 4                                    |
| LL.2. Studierea funcțiilor telefonului mobil digital                            | 2                             |                                      |
| LL.3. Module funcționale principale ale telefonului mobil digital               | 4                             | 4                                    |
| LL.4. Studierea stației de bază analogică pentru comunicații mobile celulare    | 4                             | 4                                    |
| LL.5. Studierea stației de bază digitală pentru comunicații mobile celulare GSM | 4                             |                                      |
| LL.6. Studierea interfețelor sistemului GSM                                     | 4                             |                                      |
| LL.7. Protocoale schimbului de informație între BSC și BTS în GSM (WinFiol)     | 4                             |                                      |
| LL.8. Studierea protocoalelor de rutare a apelurilor în RCM                     | 4                             |                                      |
| <b>Total lucrări de laborator:</b>  | <b>30</b>                     | <b>12</b>                            |

### 8. Referințe bibliografice

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Principale</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Avram, Comunicații mobile, Ciclu de prelegeri, U.T.M., Secția de Redactare și Editare a U.T.M., Chișinău, 2011, 103 p.</li> <li>2. Avram, Studierea construcției, caracteristicilor tehnice și funcțiilor telefonului mobil digital, Ghid pentru lucrări de laborator, U.T.M., Secția de Redactare și Editare a U.T.M., Chișinău, 2010, 22 p.</li> <li>3. Avram, Module funcționale principale ale telefonului mobil digital, Ghid pentru lucrări de laborator, U.T.M., SRE a U.T.M., Chișinău, 2010, 41 p.</li> <li>4. Avram, Studierea stației de bază pentru rețele de comunicații mobile celulare de generația I, ce funcționează în standardul NMT 450i, Ghid pentru lucrări de laborator, U.T.M., Secția de Redactare și Editare a U.T.M., Chișinău, 2011, 24 p.</li> <li>5. Avram, P. Nistiriuc, E. Beregoi, Studierea construcției stației de bază de tipul RBS (Radio Base Station) model ERICSSON pentru sistemele GSM, Ghid pentru lucrări de laborator, U.T.M., SRE a U.T.M., Chișinău, 2012, 24 p.</li> <li>6. I. Avram, P. Nistiriuc, E. Beregoi, Studierea interfețelor sistemului GSM, Ghid pentru lucrări de laborator, U.T.M., SRE a U.T.M., Chișinău, 2012, 16 p.</li> </ol> |
| <b>Suplimentare</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keith Q.T. Zhang, Wireless Communications: Principles, Theory and Methodology, 426 pp., First published: 2 October 2015, Print ISBN:9781119978671, Copyright © 2015 John Wiley &amp; Sons, Ltd.</li> </ol>   |

### 9. Evaluare

| Forma de învățământ | Periodică   |             | Curenta | Lucrul individual | Examen final |
|---------------------|-------------|-------------|---------|-------------------|--------------|
|                     | Atestarea 1 | Atestarea 2 |         |                   |              |
| Cu frecvență        | 15%         | 15%         | 15%     | 15%               | 40%          |
| Cu frecvență redusă | 25%         |             |         | 25%               | 50%          |

#### Standard minim de performanță

Prezența și activitatea la prelegeri, seminare și lucrări de laborator;  
Obținerea notei trecătoare de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator.