

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației |
| 1.3 Departamentul | Comunicații |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații/ Inginer |
| 1.7 Forma de învățământ | IF – învățământ cu frecvență |
| 1.8 Codul disciplinei | TST33.00 |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|---|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|-------|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Teoria transmiției informației | | | | | | |
| 2.2 Aria de conținut | Arie teoretică: Arie metodologică: Arie de analiză: | | | | | | |
| 2.3 Responsabil de curs | Prof.dr.ing Monica BORDA – Monica.Borda@com.utcluj.ro | | | | | | |
| 2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Conf.dr.ing Raul MALUTAN – Raul.Malutan@com.utcluj.ro Sl.dr.ing Mihaela CISLARIU – Mihaela.Cislariu@com.utcluj.ro Sl.dr.ing Ioana ILEA – Ioana.Ilea@com.utcluj.ro | | | | | | |
| 2.5 Anul de studiu | III | 2.6 Semestrul | 5 | 2.7 Tipul de evaluare | E | 2.8 Regimul disciplinei | DD/DI |

3. Timpul total estimat

| | | | | | |
|--|-----|--------------------|----|-------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 5 | din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar / laborator | 3 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar / laborator | 42 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 20 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 11 |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 15 |
| Tutoriat | | | | | 9 |
| Examinări | | | | | 3 |
| Alte activități | | | | | 3 |
| 3.7 Total ore studiu individual | 55 | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | 125 | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | 5 | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|----|
| 4.1 de curriculum | NA |
| 4.2 de competențe | NA |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|-------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Cluj-Napoca |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Cluj-Napoca |

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | <p>C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, 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 și la comunicațiile analogice și digitale</p> <p>C4.2 Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiile de date, voce, video, multimedia</p> <p>C4.3 Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia</p> <p>C4.4 Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în comunicații</p> <p>C4.5 Dezvoltarea unor servicii simple de comunicații</p> |
| Competențe transversale | N / A |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul transmiterii informației, codării surselor de informație, codării și decodării canalelor de transmitere a informației. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ol style="list-style-type: none"> Asimilarea cunoștințelor teoretice privind modelarea statistică și informațională a sistemelor de transmitere a informației binare. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind codarea sursei pentru reprezentarea informației și compresie Asimilarea cunoștințelor teoretice privind codarea canalului pentru controlul erorilor Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea aplicațiilor software și schemelor hardware în medii precum MATLAB, LabVIEW. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|--|--|-----------------------------|
| 1. Noțiuni introductive. Sisteme de transmitere a informației (STI). | Expunere, exemplificare, discuții, exerciții, studii de caz. | Utilizarea platformei TEAMS |
| 2. Surse de informație fără memorie. Măsura cantitativă a informației numerice. Entropia informațională. | | |
| 3. Momente, debit de momente. Debit de informație, debit de decizie. | | |

| | | |
|--|-----------------------|--|
| Canale de transmisiune discrete. Probabilități și entropii în canale. Informația mutuală și transinformația. Relații între entropii. Tipuri de canale. | | |
| 4. Capacitatea canalului dat prin bandă și raport semnal zgomot- formula lui Shannon. Limita Shannon. Capacitatea canalului binar simetric. | | |
| 5. Codarea sursei: definiție, scop, compresie fără pierderi. Coduri de reprezentare a informației. Eficiența compresiei. Factor de compresie. Teoreme de existență a codurilor instantanee, codurilor unic decodabile. Teorema I a lui Shannon (teorema compresiei fără pierderi). | | |
| 6. Algoritmi de compresie: Shannon-Fano, Huffman static. Concluzii asupra compresiei. Codarea canalului. Teorema a II-a a lui Shannon (codarea canalelor cu perturbații). Strategii de control a erorilor. Clasificarea codurilor pentru protecția la erori | | |
| 7. Coduri bloc: teoria algebrică, definiție și reprezentare, matricea de control și matricea generatoare. Coduri perfecte și cvasiperfecte. Sindromul erorii. Relații între coloanele matricii H în cazul detecției, corecției erorilor. Coduri Hamming grup. | | |
| 8. Alte coduri bloc de tip grup. Coduri ciclice: definiție și reprezentare, codare algebrică. Elemente de teoria câmpurilor Galois pentru coduri ciclice. | | |
| 9. Coduri BCH. Calculul sindromului și detecția erorii. Decodarea algebrică (Algoritmul Peterson) | | |
| 10. Coduri Reed Solomon. Codarea și decodarea algebrică | | |
| 11. Circuite pentru realizarea codării și decodării. Regiștrii de deplasare pentru implementarea codurilor ciclice. Codor ciclic sistematic cu registre pentru detecție și corecție de erori. | | |
| 12. Coduri convoluționale: definiție și reprezentare, comparație cu codurile bloc, codare algebrică, implementare cu registre de deplasare cu reacție. | | |
| 13. Reprezentare trellis. Distanța de cod. Algoritmi de decodare pentru coduri convoluționale : decodarea Viterbi. | | |
| 14. Întrețesere, concatenare, principii și aplicații. | | |
| 8.2 Seminar | Metode de predare | Observații |
| 1. Modelarea statistică a unui sistem de transmitere a informației | Exerciții și probleme | Utilizarea calculatoarelor și a platformei TEAMS |
| 2. Modelarea informațională a unui sistem de transmitere a informației | | |
| 3. Algoritmi de codare pentru compresie (Shannon-Fano, Huffman) | | |
| 4. Coduri grup lineare | | |
| 5. Coduri BCH și Reed Solomon | | |
| 6. Regiștrii de deplasare pentru implementarea codurilor ciclice | | |
| 7. Coduri Convoluționale | | |

| 8.3 Laborator | Metode de predare | Observații |
|--|--|-----------------------------|
| 1. Introducere și prezentarea cerințelor de laborator | Expunere, demonstrații, exerciții, muncă în echipa | Utilizarea platformei TEAMS |
| 2. Coduri de reprezentare a informației | | |
| 3. Codarea sursei | | |
| 4. Coduri Hamming grup | | |
| 5. Coduri BCH. Coduri Reed-Solomon | | |
| 6. Registrul de deplasare cu reacție. Aplicații pentru codarea și decodarea ciclică | | |
| 7. Coduri Convoluționale | | |
| Bibliografie 1. M. Borda, Fundamentals in Information Theory and Coding – Springer 2011, ISBN 978-3-642-20346-6, 509p 2. Monica Borda – Information Theory and Coding, Ed. UT PRES, 2007 3. G. Wade – Signal coding and processing, Palgrave-McMillan, 2000 4. R. Gallager – Information theory and reliable communication, Editura John Wiley and sons, 1968 5. B. Sklar – Digital communications, Prentice Hall, 2001 6. D. Salomon – A guide to data compression methods, Springer-Verlag, 2002 7. M. Borda, R. Terebeș, C. Văduva, S. Zăhan - Teoria Transmiterii Informației, Litografia UTCN, 1997 – tradus în limba engleză format pdf 8. I.Sztojanov, I. Gavăt, I. Spănu, M. Bătiu - Teoria Transmiterii Informației- îndrumător de laborator, Litografia IPCN 1983, tradus în limba engleză format pdf | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competențele dobândite vor fi folosite în următoarele ocupații conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer proiectant comunicații; sau în noi ocupații propuse pentru a fi incluse în COR (Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicații, Specialist în proceduri și instrumente de securitate a sistemelor informatice; Administrator de rețea de telefonie VoIP).

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|---|--|------------------------------|
| 10.4 Curs | Nivelul cunoștințelor teoretice acumulate și al abilităților practice | Expunerea a 3-5 subiecte de teorie și rezolvarea a 4 probleme SAU pentru cazul examinării ONLINE: Rezolvarea unor chestionare online cu întrebări cu răspunsuri multiple | 70 – 75% |
| 10.5 Aplicații | Nivelul abilităților dobândite | -6 probe scrise de evaluare a cunoștințelor dobândite în urma activităților de laborator -Teme de casă | 25 – 30% |
| 10.6 Standard minim de performanță | | | |
| Răspuns corect la cel puțin 3 subiecte de teorie, rezolvarea a minim 2 probleme SAU pentru cazul examinării ONLINE – acumularea unui număr de puncte corespunzător notei 3.5, la care se va adăuga punctul din oficiu și obținerea unei note minime de 5 (din 10) în cadrul activităților de laborator. | | | |

| Data completării: | Titulari | Titlu Prenume NUME | Semnătura |
|-------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| 1.10.2020 | Curs | Prof.dr.ing. Monica BORDA | |
| | Aplicații | Conf.dr.ing. Raul MALUTAN | |
| | | Sl.dr.ing. Mihaela CISLARIU | |
| | | Sl.dr.ing. Ioana ILEA | |
| | | | |

| | |
|---|---|
| Data avizării în Consiliul Departamentului COM 1.10.2020 | Director Departament Comunicatii Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA |
| Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 1.10.2020 | Decan Prof.dr.ing. Gabriel OLTEAN |