

FIȘA DISCIPLINEI
Tehnici și sisteme de comutație
Anul universitar 2022-2023

1. Date despre program

| | | |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1.1 | Instituția de învățământ superior | Universitatea din Pitești |
| 1.2 | Facultatea | Electronica, Comunicații și Calculatoare |
| 1.3 | Departamentul | Electronica, Calculatoare și Inginerie Electrică |
| 1.4 | Domeniul de studii | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale |
| 1.5 | Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 | Programul de studii / Calificarea | Rețele și software de telecomunicații / Inginer emisie (215301); Inginer proiectant comunicații (215310) |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|----|-----|-----------|----|---------------------------------|-------------------|--------|-----|---------------------|-----|--|
| 2. Date despre disciplina | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Denumirea disciplinei | | | | | Tehnici si sisteme de comutatie | | | | | | |
| 2.2 | Titularul activităților de curs | | | | | Conf. Dr. Ing. Visan Daniel | | | | | | |
| 2.3 | Titularul activităților de laborator | | | | | Conf. Dr. Ing. Visan Daniel | | | | | | |
| 2.4 | Anul de studii | IV | 2.5 | Semestrul | II | 2.6 | Tipul de evaluare | Examen | 2.7 | Regimul disciplinei | S/O | |

3. Timpul total estimat

| | | | | | | | | |
|--|------------------------------|-----|-----|---------------|----|-----|-------------------|-----|
| 3.1 | Număr de ore pe săptămână | 4 | 3.2 | din care curs | 2 | 3.3 | seminar/laborator | 2 |
| 3.4 | Total ore din planul de inv. | 56 | 3.5 | din care curs | 28 | 3.6 | seminar/laborator | 28 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | 16 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | 14 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri | | | | | | | | 8 |
| Tutoriat | | | | | | | | 2 |
| Examinări | | | | | | | | 4 |
| Alte activități | | | | | | | | |
| 3.7 | Total ore studiu individual | 44 | | | | | | |
| 3.8 | Total ore pe semestru | 100 | | | | | | |
| 3.9 | Număr de credite | 4 | | | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|---------------|---|
| 4.1 | De curriculum | Parcursarea disciplinelor Semnale și sisteme, Comunicații analogice și digitale, Sisteme de comunicații. |
| 4.2 | De competențe | C4 Elaborarea specificațiilor tehnice, achiziția, instalarea și exploatarea echipamentelor de comunicații, fixe și mobile, precum și planificarea, configurarea și integrarea serviciilor de telecomunicații și elemente de securitatea informației |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|--|--|
| 5.1 | De desfășurare a cursului | Calculator, Skype/Zoom Platforma ELEARN; Sală dotată cu videoproector și ecran. |
| 5.2 | De desfășurare a seminarului/laboratorului | Laboratorul disciplinei (sala T 205), echipamente și aparatură de laborator, calculatoare, internet, software de simulare circuite, Skype/Zoom Platforma ELEARN; |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | C5 Proiectarea infrastructurii de comunicații, adaptarea arhitecturilor, tehnologiilor și protocoalelor de telecomunicații pentru aplicații suport de rețele locale, metropolitane, de arie mare și integrate (4 puncte credit) C5.1 Definirea conceptelor, principiilor și metodelor folosite în rețelele de telecomunicații integrate, referitoare la arhitecturile și protocoalele de comunicații (0,8 puncte credit) C5.2 Explicarea și interpretarea diferitelor protocoale de acces și de comunicații, precum și a tehnologiilor utilizate în rețelele locale, metropolitane, de arie mare și integrate (0,8 puncte credit) C5.3 Elaborarea, instalarea, punerea în funcțiune și exploatarea rețelelor de capacitate mică/medie (0,8 puncte credit) C5.4 Utilizarea criteriilor de performanță adecvate pentru aprecierea calității serviciilor oferite în diversele tipuri de rețele și remedierea unor deranjamente (0,8 puncte credit) C5.5 Elaborarea de proiecte privind dimensionarea, instalarea, punerea în funcțiune și configurarea unor rețele de capacitate mică/medie (0,8 puncte credit) |
| Competențe transversale | CT1 Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale CT2 Definirea activităților pe etape și repartizarea acestora subordonațiilor cu explicarea completă a îndatoririlor, în funcție de nivelurile ierarhice, asigurând schimbul eficient de informații și comunicarea interumană CT3 Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională |

7. Obiectivele disciplinei

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Înțelegerea modului de organizare și funcționare a sistemelor de comutație utilizate în echipamentele de telecomunicații ce permit transmiterea informațiilor de tip voce, date, video, multimedia. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - cunoașterea și aprofundarea principiilor și metodelor de comutație a semnalelor în sistemele telefonice și de transmisie a datelor; - cunoașterea arhitecturilor tipice de sisteme de comutație întâlnite în diverse rețele de comunicații. - cunoașterea metodelor de evaluare a parametrilor unui sistem de comutație pentru a satisface criteriile de performanță și condițiile de calitate impuse de aplicațiile practice. - cunoașterea modalităților de proiectare a sistemelor de comutație; - cunoașterea metodelor de modelare și simulare a fenomenelor fizice asociate funcționării structurilor moderne de comunicație bazate pe tehnici de comutație. <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - să fie capabil să identifice și să măsoare principalii parametri ai unui sistem de comutație și a circuitelor aferente de prelucrare a semnalelor vocale sau de date ce se transferă printr-un câmp de comutație; - să fie capabil să identifice și să proiecteze/utilizeze arhitecturi tipice de sisteme de comutație întâlnite în diverse rețele de comunicații. - formarea deprinderilor și abilitatea de a analiza caracteristicile traficului asociat diverselor tipuri de servicii și a implicațiilor acestora în definirea tehnicilor de comutație folosite în structurile rețelelor cu interconexiuni multiple. - formarea deprinderilor și abilitatea de a proiecta structura hardware și software specifică sistemelor de comutație de diverse capacități. <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - să rezolve problematice legate de structura hardware și software a sistemelor de comutație specifice rețelelor de comunicație; - să caracterizeze problemele specifice legate de tehnicile de proiectare a echipamentelor de comutație; - să promoveze atitudinea pozitivă față de colaboratori și pentru lucrul în echipă; - să dezvolte spiritul de inițiativă în elaborarea și rezolvarea unor sarcini specifice. |

8. Conținuturi

| 8.1. Curs | | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
|-----------|---|---|---|
| 1 | Rolul și locul comutației în rețelele de comunicații: Rețele de comunicații; Topologii de rețea; Funcția de comutație – 2 ore. | Prelegere Dezbateri | Calculator, Skype/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 2 | Multiplexarea determină și comutația de circuite, traficul telefonic; Caracteristicile traficului telefonic; – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skype/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 3 | Cadrul PCM și modulul de transport sincron; Comutația de circuite – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skype/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 4 | Rețele cu interconexiuni multiple: Matrice de conexiuni; Structuri etajate; Gradul de servire: modele Engset, Erlang, Lee-Le Gall; – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skype/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 5 | Rețele cu interconexiuni multiple: Configurații non-blocabile în sens strict sau larg – 2 ore | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skype/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 6 | Comutatoare digitale PDH: Comutație spațială, Comutație temporală; Structuri combinate spațio-temporale – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skype/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 7 | Rețele publice cu comutație de circuite: Planuri de numerotare; Metode de rutare; Sisteme de semnalizare – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skype/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 8 | Traficul de date, multiplexarea statistică și comutația de pachete: Caracteristicile traficului de date; Arhitecturi stratificate; – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skype/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | | Suport documentar |
| 9 | Unități de date și comutația de pachete; Circuite virtuale, datagrame și tabele de înaintare; Arhitecturi de rutare de capacitate joasă și medie – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skipe/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 10 | Comutația de pachete în rețele cu integrarea serviciilor: Factori care influențează calitatea serviciilor; – 2 ore. | Prelegere Dezbateri | Calculator, Skipe/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 11 | Arhitecturi de comutatoare cu capacitate mare: configurații cu șiruri de așteptare, clasificarea pachetelor și programarea servirii, căutarea în tabele de rutare; – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skipe/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 12 | Rețele de interconexiuni multiple autorutabile; Rețele de sortare; Rețele de copiere – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skipe/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 13 | Sisteme cu comutație de pachete în rețele de comunicații: Repetoare, punți și comutatoare în rețele Ethernet; Comutatoare și rețele ATM; Rutere și rețele IP; Algoritmi de rutare – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skipe/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| 14 | Comutatoare optice: Componente și tehnologii suport; Scheme de comutație optică – 2 ore. | Prelegere Dezbateri Studiu de caz | Calculator, Skipe/Zoom, Platforma ELEARN /Tabla de scris, Videoproiector Suport documentar |
| Bibliografie G.Niculescu, L.Ioan, "Tehnici și sisteme de comutație", Editura MatrixRom, București, 2001. L.Ioan, G.Niculescu, "Elemente de ingineria traficului în telecomunicații", Editura MatrixRom, Daniel Visan, Tehnici si sisteme de comutatie – Note de curs, format electronic, 2022 | | | |
| 8.2. Aplicații – Seminar / Laborator | | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
| 1 | Terminale telefonice și semnalizări între aparatul telefonic și centrala de comutație – 4 ore. | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri | Calculator, Echipamente specifice, Platforme laborator, Skipe/Zoom Platforma ELEARN |
| 2 | Măsurarea parametrilor unei linii de abonat telefonic. Aspecte privind numerotația telefonică. – 4 ore. | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri | Calculator, Echipamente specifice, Platforme laborator, Skipe/Zoom Platforma ELEARN |
| 3 | Comutația spațială în sisteme DECT – 4 ore. | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri | Calculator, Echipamente specifice, Platforme laborator, Skipe/Zoom Platforma ELEARN |
| 4 | Comutația temporală și spatio-temporală – 4 ore. | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri | Calculator, Echipamente specifice, Platforme laborator, Skipe/Zoom Platforma ELEARN |
| 5 | Sistem de comutație de mici dimensiuni - Centrala telefonică Galaxy BBS Telecom IPS 416 – 4 ore. | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri | Calculator, Echipamente specifice, Platforme laborator, Skipe/Zoom Platforma ELEARN |
| 6 | Analiza etapelor de realizare a unui apel în centrala telefonică Topex 3a. Configurare centrala – 4 ore. | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri | Calculator, Echipamente specifice, Platforme laborator, Skipe/Zoom Platforma ELEARN |
| 7 | Comutatie de pachete. Refaceri, verificari – 4 ore. | Studiul de caz Exercițiul Lucrul în grup Dezbateri | Calculator, Echipamente specifice, Platforme laborator, Skipe/Zoom Platforma ELEARN |
| Bibliografie Dragoș Ciurea – Transmisiuni telefonice , Ed. Matrix Rom, București, 2004. M. Radu ș.a. - Telefonie numerică, Ed. Militară, București, 1988. Eugen Borcoci - Sisteme de comutatie digitale, Ed. Vega, Bucuresti, 1994. Daniel Visan, Tehnici si sisteme de comutatie – Indrumar de laborator, format electronic, 2022 | | | |

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

Continutul disciplinei asigură o pregătire adecvată a studenților în domeniul comunicațiilor de date, fiind elaborată în funcție de tematica domeniului, dar și coroborată cu conținutul disciplinelor similare din alte universități și cu cerințele și așteptările angajatorilor și asociațiilor profesionale de profil. Astfel, conținutul disciplinei are în vedere aspecte rezultate în urma analizei de corelare a conținuturilor disciplinelor din colectivul catedrei, cât și a întâlnirilor cu reprezentanți ai diverselor firme și profesori de la alte universități, în cadrul workshop-urilor, conferințelor, vizitelor în întreprinderi și prezentărilor susținute de firme la FECC:

- Întâlniri de lucru cu specialiști din producție și angajatori (Vodafone, Telecom, Automobile Dacia, Lisa Draxelmaier, Arctic Gaesti, Seminarii NI Romania);
- Întâlniri cu colegi din alte centre universitare în cadrul workshop-urilor și conferințelor naționale și internaționale ECAI, SIITME, ISSE;

Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca: Inginer montaj, Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Inginer proiectant comunicații; Subinginer proiectant comunicații, Inginer emisie, Inginer sunet; Inginer planificare rețea; Inginer operare rețea;

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------|---|---|------------------------------|
| 10.4 Curs | Implicare în activități Evaluări periodice Evaluare finală | Întrebări Test scris Probă scrisă | 10% 20% 50% |
| 10.5 Seminar/ Laborator | Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice | Probă practică și test scris | 20% |
| 10.6 Standard minim de performanță | <p>Nota 5 la evaluarea finală și îndeplinirea cerințelor minime de la activitățile din timpul semestrului.</p> <p>Set de cunoștințe minime pentru promovarea evaluării finale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea principiului comutației de circuite; - Cunoașterea principiului comutației de pachete - Cunoașterea tehnicilor de comutație spațială și temporală; - Cunoașterea structurii rețelelor de comutație cu interconexiuni multiple - matrice de conexiuni, structuri etajate. - Cunoașterea arhitecturilor tipice specifice sistemelor de comutație de capacitate mare. | | |

Data completării
8.09.2022

Titular de curs
Conf. Dr. Ing. Visan Daniel

Titular de laborator
Conf. Dr. Ing. Visan Daniel

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN