

## Specializarea Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații (TST)

În cadrul Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației pregătirea viitorilor specialiști în domeniul comunicațiilor este asigurată în cadrul a două specializări: Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații (TST) și Rețele și Software pentru Telecomunicații (RST). Acestea înlocuiesc în noile planuri de licență specializarea „Comunicații” cu cele 6 opțiuni de specializare (CRO, CNMSHiFi, CMS, CTD, RST, CTS) care au existat în vechile planuri.

Industria, rețelele și serviciile de telecomunicații sunt influențate, în mod decisiv, de cerințele crescânde ale societății pentru comunicații și informație. Obiectivele principale ale producătorilor și operatorilor din telecomunicații pot fi exprimate concis astfel: oferirea de servicii multiple diversificate, rețele de telecomunicații cât mai întinse și cât mai rapide, cu un grad mare de acoperire și de accesibilitate, cu îndeplinirea cerințelor de calitate a serviciilor pentru un număr tot mai mare de aplicații. Rețelele de telecomunicații permit transmiterea semnalelor ce reprezintă voce, audio, video, texte, imagini și date. Prelucrarea și transmiterea digitală a semnalelor care reprezintă aceste tipuri diferite de mesaje permit o tratare unitară a lor, într-o rețea digitală cu integrare de servicii.

**Obiectivele celor două programe de studii**, relative la calificarea pe care o vor obține absolvenții acestor programe, constau în dobândirea cunoștințelor și abilităților privind:

- înțelegerea fenomenelor de transmisie și recepție a informației;
- o viziune asupra structurii și caracteristicilor diferitelor tehnologii și rețele de telecomunicații;
- selectarea, instalarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații;
- proiectarea echipamentelor specifice diferitelor tehnologii de telecomunicații;
- cunoașterea tehnicilor și sistemelor de comutație;
- cunoștințe privind ingineria traficului în rețelele de telecomunicații (optimizarea și managementul traficului);
- conceptele, principiile și metodele folosite în rețelele de telecomunicații integrate, referitoare la arhitecturile și protocoalele de comunicație;
- proiectarea, implementarea și exploatarea rețelelor de comunicații fixe și mobile, precum și capacitatea de a se adapta la cerințele implicate de noile tehnologii (generația a patra și ulterioare);
- posibilitatea de a aplica tehnicile și instrumentele necesare dezvoltării sistemelor software de comunicație complexe;
- o viziune globală, integratoare, asupra rețelelor pentru comunicații fixe/mobile și a serviciilor de date, voce, video, multimedia.

În ciclul de licență se urmărește asimilarea unor elemente de bază ce vor permite consolidarea obiectivelor de mai sus în ciclul de master.

### **Facilități oferite studenților.**

Programele de studiu TST și RST sunt coordonate de Catedra de Telecomunicații. Catedra colaborează, prin contracte de cooperare/sponsorizare, cu marii operatori de telecomunicații și cu întreprinderile de profil din țara noastră (Romtelecom, Orange, Vodafone, Cosmote, Ericsson, Alcatel Romania, Intrarom etc.) și, de asemenea, participă în contracte de cercetare internaționale.

Ca rezultat al acestor cooperări, se oferă *locuri pentru desfășurarea practicii*, adecvate cu pregătirea studenților de la cele două specializări de comunicații, la nivelul anului 3.

Studentii celor două specializări au beneficiat de *un generos program de burse private* și există oferte din partea agenților economici de lărgire a acestora. În multe cazuri, aceste programe se continuă cu *diverse forme de internship și realizare a proiectelor de diplomă în companiile respective*.

*Elaborarea proiectelor de diplomă* poate fi realizată și în laboratoarele facultății, eventual prin participare la numeroasele proiecte în care este implicată catedra. Este vorba de proiecte naționale, europene (PC6, PC7), sau NATO.

Unele companii (Orange, Vodafone) oferă sau sponsorizează *pachete de cursuri facultative finalizate cu atestate date de companii*.

Există diverse *forme de stimulare a studenților cu rezultate foarte bune*, cum sunt Premiile de Excelență în Telecomunicații oferite anual de compania Erricson.

#### ***Perspectivile absolvenților. Situația lor în raport cu piața forței de muncă.***

După absolvirea cursurilor de licență, se oferă posibilitatea continuării studiilor prin cursurile de master. Este în curs de finalizare un pachet de programe de master care vor permite o specializare mai îngustă. Absolvenții acestor specializări își găsesc ușor loc de muncă în următoarele direcții:

- Marii operatori activând în domeniul telecomunicațiilor (Romtelecom, Orange, Vodafone, Cosmote, Radiocom etc.) – activități în domeniile servicii, exploatare, dezvoltare;
- Firme specializate în instalarea și întreținerea echipamentelor de comunicații (de ex. Centrul de Servicii pentru Radiocomunicații);
- Firme specializate în elaborarea de software pentru telecomunicații (de ex. ITC Networks).
- Proiectare de echipamente pentru comunicații (Alvarion, Redline Communications ș.a.)
- Proiectare de circuite specifice (Infineon, departamentul de proiectare de radiofrecvență);
- Servicii de comunicații pentru firme din alte domenii (de ex. administrare de rețea)

Evident, pentru cei ce nu doresc să mai continue studiile, gama de posibilități este mai restrânsă, dar rămân încă destule posibilități, în special în zona instalării, exploatarei, întreținerii de echipamente și a serviciilor.

#### ***Programul de studii pentru specializarea TST***

Prin programele analitice ale disciplinelor predate studenților de la specializarea TST se urmărește asigurarea unei pregătiri fundamentale solide în aria vastă a telecomunicațiilor (discipline prevăzute de planul de învățământ în semestrele 3, 4 și, în mod deosebit, în semestrele 5 și 6), dublată de o specializare în domeniul diverselor tehnologii și sisteme de telecomunicații, (discipline prevăzute de planul de învățământ în semestrele 7 și 8). Specifică acestei direcții este orientarea prioritară spre tehnologiile și echipamentele moderne de comunicații.

Planul de învățământ a fost conceput cu o deschidere largă, folosind drept modele programe de la universități de elită, cu specializări similare.

**Pregătirea fundamentală** în domeniu este asigurată prin discipline precum: *Teoria transmisiunii informației, Semnale și sisteme, Decizie și estimare în prelucrarea informației, Analiza și sinteza circuitelor, Microunde, Instrumentație electronică de măsură, Prelucrarea digitală a semnalelor, Comunicații analogice și digitale, Medii de transmisiune, Tehnologii de programare în Internet, Arhitecturi de rețea și Internet, Compatibilitate electromagnetă, Comunicații de date, Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex, Tehnici și sisteme de comutație*.

Dezvoltarea domeniului telecomunicațiilor nu poate fi concepută fără implicarea sistemelor de calcul (hardware și software). În aceste condiții, planul de învățământ include o serie importantă de discipline orientate către arhitectura și utilizarea calculatoarelor cum ar fi: *Arhitectura sistemelor de calcul, Sisteme de operare, Baze de date* etc. La aceste discipline se pleacă de la probleme generale de știința calculatoarelor și, apoi, prin aplicații, este aprofundată problematica specifică programului de studiu. Se obține astfel o buna pregătire generală, utilă în domeniile cele mai diverse.

Specializarea în domeniul **Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații** se realizează în semestrele 7 (parțial) și 8. Pentru a permite conturarea unei imagini asupra competențelor pe care le pot dobândi absolvenții acestei specializări se vor prezenta, pe scurt, temele abordate în disciplinele predate în anul IV.

Disciplina *Rețele de Comunicații* oferă cunoștințe privind unele noțiuni fundamentale cu privire la comutația de circuite, comutația de pachete, semnalizările asociate legăturilor de comunicație, traficul în rețele de telecomunicații etc.

Disciplina *Comunicații de date* urmărește prezentarea principiilor și a metodelor de transmitere a datelor începând cu transmiterea în banda de bază, cu și fără semnal purtător, și până la tehnici de protecție a datelor și la rețele de transmitere a datelor între calculatoare.

*Procesoare de semnal în comunicații.* La această disciplină sunt studiate caracteristicile generale ale procesoarelor de semnal în scopul realizării sistemelor digitale de prelucrare a semnalelor și a aplicațiilor în timp real pentru telecomunicații. Sunt prezentate: arhitecturi ale diferitelor familii de procesoare de semnal, limbaje de asamblare specifice procesoarelor de semnal, tehnici de adaptare și optimizare a aplicațiilor scrise în limbaj C pentru aceste procesoare, metode de proiectare a sistemelor de prelucrare digitală a semnalelor și a aplicațiilor de prelucrare de semnal, realizarea sistemelor integrate pentru prelucrarea semnalelor.

*Sisteme și tehnologii multiplex.* În cadrul acestei discipline sunt prezentate elementele de bază ale tehnicilor utilizate în vederea transmisiei simultane, independente, fiabile și fidele a mai multor mesaje analogice sau numerice pe același suport fizic (linie metalică sau fibră optică), la o distanță oarecare, uneori foarte mare, de ordinul zecilor de mii de kilometri. Se pun în evidență caracteristicile esențiale ale mediilor de transmisie utilizate în telecomunicații și influența lor asupra structurii sistemelor de transmisiuni analogice și numerice. Sistemele sunt descompuse în blocuri funcționale fără a intra în detaliile realizării tehnologice. Se insistă asupra problemelor de exploatare și planificare a legăturilor în conformitate cu Recomandările Uniunii Internaționale de Telecomunicații (UIT-T).

*Tehnici de compresie a semnalelor multimedia;* această disciplină își propune să prezinte unitar principalele tehnici de compresie și codare audio/video. În acest context sunt trecute în revistă cele mai utilizate metode de compresie a imaginilor statice, a secvențelor video precum și a semnalelor audio fie ele vocale, muzicale, de bandă îngustă, sau de bandă largă. Tehnicile de compresie prezentate sunt ulterior agregate în aplicații complexe audio/video, atât din sfera stocării sau distribuției de conținut multimedia cât și din categoria comunicații.

Disciplina *Rețele de comunicații mobile* abordează principalele caracteristici, elemente și funcțiuni ale rețelelor mobile de telecomunicații. Sunt prezentate o serie de noțiuni fundamentale cu privire la: propagarea undelor radio, procedee de proiectare a rețelelor radio mobile ținând seama de geometria rețelei, de perturbații și de trafic, algoritmi de acces multiplu, procedee folosite pentru inițierea apelurilor și pentru asigurarea calității comunicației în RCM celulare etc. Apoi se face o analiză succintă a unor sisteme de comunicații mobile reprezentative: GSM, DECT, TETRA, UMTS (arhitectură, rețele, servicii și aplicații specifice).

Disciplina *Sisteme de comunicație de bandă largă* își propune să asigure cunoașterea de către absolvenți a noțiunilor fundamentale cu privire la o serie de tehnologii cum sunt: xDSL, B-ISDN, distribuție pe cablu, pe fibre optice, prin conexiuni realizate în microunde, precum și cu privire la serviciile care necesită transmisiuni de bandă largă: video, multimedia etc.

Disciplina *Antene și Propagare* familiarizează studenții cu aspecte începând cu noțiuni fundamentale cu privire la producerea, captarea și propagarea undelor radio până la prezentarea principiilor de funcționare și de realizare a celor mai des întâlnite tipuri de antene.

Pentru ca o parte din pregătire să se realizeze diversificat, funcție de preferințele personale ale studentului, în fiecare semestru au fost introduse pachete de discipline, opționale; De exemplu în anul IV se remarcă două pachete: *Radar, Sisteme de operare și Inginerie audio*, respectiv, *Tehnici de acces multiplu, Comunicații optice și Ingineria traficului*.

Toate disciplinele de specialitate de la specializarea TST beneficiază de laboratoare care dispun de dotări hard (echipamente de măsură și control, stații de lucru, calculatoare și rețele de calculatoare) și soft (pachete de programe) de ultimă generație, dar și mai vechi. De asemenea au fost programate semestrial proiecte integratoare prin care studenții aplică cunoștințele teoretice dobândite în semestrul respectiv la rezolvarea unor probleme concrete.