



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Inginerie audio					
(en)		Audio Engineering					
2.2 Titularul activităților de curs		Prof. dr. ing. Cristian Negrescu					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		S.l./Lect. Dr. Victor Popa / As. drd. ing. Horia Sebastian Ioniță					
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.05.A.022	2.10 Tipul de notare	Nota		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					23
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					8
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	33.00				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fizică, Semnale și sisteme, Prelucrarea digitală a semnalelor, Circuite electronice fundamentale
4.2 de rezultate ale învățării	Noțiuni de bază privind: Oscilații și sisteme mecanice, Teoria semnalelor și sistemelor, Circuite electronice, Programare și operare Matlab

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)



5.1 Curs	Amfiteatru cu dotare multimedia (videoproiector, tabletă grafică + accesorii, calculator) Participarea obligatorie la curs (conform regulamentului studiilor universitare de licență în UNSTPB)
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: echipamente de calcul și echipamente audio (sonometru, consola de mixaj, amplificator, difuzoare, microfoane). Software minim necesar: sistem de operare, Matlab, Adobe audition sau echivalent. Participarea obligatorie la orele de seminar și laborator (conform regulamentului studiilor universitare de licență în UNSTPB)

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Pentru curs: Prezenta disciplină își propune să reprezinte o introducere în domeniul audio. Aria largă de acoperire permite obținerea unei imagini de ansamblu a unui întreg lanț audio de calitate foarte ridicată (profesională). În acest curs, un balans atent între noțiunile de acustică, electronică și prelucrare a semnalelor permite tratarea unor subiecte de mare interes cum ar fi sonorizarea sălilor sau captarea și înregistrarea digitală a semnalelor audio multicanal de mare rezoluție.

Pentru aplicații: Evidențierea unor aspecte specifice interdisciplinare (inginerie acustică, psihoacustică, inginerie electrică (prelucrare semnal), muzică) în lanțurile audio de studio sau comerciale. Vor fi realizate calcule teoretice, măsurători mecanice și electrice, experimente acustice și aplicații software. Va fi utilizat atât software/hardware general cât și dedicat.

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*



<p>Specifice</p>	<p>Competențele acumulate în urma promovării disciplinei Inginerie audio vizează îndeplinirea parțială a competențelor C1, C2 și C3 și după caz C6 din lista competențelor specifice programului de studii, după cum urmează:</p> <p>C1 (TST/RST/ELA/MON/INF). Utilizarea cunoștințelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică</p> <p>C2 (TST/RST/ELA/MON/INF). Aplicarea, în situații tipice, a metodelor de bază de achiziție și prelucrare ale semnalelor</p> <p>C3 (TST/RST/ELA/MON/INF). Înțelegerea și utilizarea conceptelor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmiterii informației</p> <p>Dezvoltarea sistemelor multimedia și a interfețelor om-mașină (C6-INF) bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației (C3)</p> <p>Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, (C6-TST) bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației (C3)</p> <p>Proiectant de micro sisteme de complexitate medie, analogice, digitale și de semnale mixte (C5-MON) bazat pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației (C3) In completare, competențele acumulate în cadrul acestei discipline:</p> <p>Demonstrează că deținerea și capacitatea de utilizare a cunoștințelor de bază în domeniul Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale</p> <p>Demonstrează capacitatea de corela cunoștințele dobândite anterior cu cele acumulate în aria ingineriei audio</p> <p>Demonstrează capacitatea de a aplica cunoștințele și instrumentele de bază din domeniul teoriei semnalelor, sistemelor, circuitelor electricel, acusticii, prelucrării de semnal</p> <p>Demonstrează capacitatea de a corela și aplica în practică cunoștințele asimilate</p> <p>Demonstrează capacitatea de a aplica metode și instrumente standardizate, specifice domeniului prelucrării semnalelor, pentru realizarea procesului de evaluare a unei situații reale, și identificarea de soluții, la unele probleme specifice</p> <p>Demonstrează capacitatea da a argumenta și analiza coerent și corect contextul de aplicare a cunostințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei, instrumentele puse la dispoziție de aceasta, precum și metodologia specifică prezentată atât la curs cât și aplicații (seminar și laborator).</p> <p>Demonstrează abilități în comunicare orală și în scris în limba engleză: demonstrând înțelegerea vocabularului științific specific domeniului ETTI în contextul ingineriei audio precum și abilitatea de a comunica eficient oral și în scris</p>
-------------------------	---



Transversale (generale)	<p>Analizează metodic problemele întâlnite în activitate, dovedind capacitatea de a identifica elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale</p> <p>Dovedește autonomie și gândire critică dovedind abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, de a identifica soluții și de a desprinde și prezenta concluzii</p> <p>Dovedește abilități minimale de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme de complexitate medie</p> <p>Dovedește capacitate de analiză și sinteză: având abilitatea de a prezenta în mod sintetic cunoștințele dobândite ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p>Respectă principiile de etică academică în întreaga sa conduită</p> <p>Practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.</p>
--------------------------------	---

8. Rezultatele învățării (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

Cunoștințe	<p><i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau factice.</i></p> <p>Un pachet minimal privind atât fenomenele și conceptele implicate cât și funcționalitățile elementare și particularitățile componentelor definitorii unui lanț audio complet</p> <p>Limbaj de bază cu termeni specifici din domeniul ingineriei audio</p> <p>Elementele tehnice implicate în producția de conținut audio</p>
Aptitudini	<p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <p>Înțelege, definește, descrie, utilizează pachetul de cunoștințe menționat anterior</p> <p>Stăpânește și utilizează corect limbajul menționat anterior</p> <p>Este familiarizat cu elementele tehnice menționate anterior</p> <p>Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.</p> <p>Utilizează argumentat principii specifice</p> <p>Lucrează în echipă.</p> <p>Elaborează un text științific în domeniul ingineriei audio</p> <p>Verifică experimental soluții identificate, Rezolvă și aplică practic, Formulează concluzii la experimentele realizate</p> <p>Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p>Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</p> <p>Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</p> <p>Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</p> <p>Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</p>



9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Prezentarea prelegerilor de curs se face interactiv, în amfiteatru cu facilități multimedia.

Predarea se bazează pe folosirea videoproietorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metodele de comunicare orală utilizate sunt metoda expositivă și metoda problematizării, utilizate frontal.

Materialele de curs sunt: notele, prezentările de tip Powerpoint și pentru cele mai multe din capitole, material cu explicații în detaliu

Studenții au la dispoziție materialul bibliografic.

Din motive legate de introducerea graduală a noțiunilor, succesiunea în prezentare este ușor diferită de cea a materialului bibliografic și depinde de modul în care studenții răspund la întrebări și participă la desfășurarea cursului.

Având în vedere fluența prezentării și construcția realizată progresiv la curs, prezența fără intermitență la cursuri devine obligatorie

La capitolul, în funcție de promoția curentă și de subiectul temei de casă, se va parcurge unul sau două din paragrafele 5.4 – 5.10

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Overview disciplină Obiectul cursului. Prezentare generală capitole curs. Legături între capitole. Sunetul Noțiuni introductive. Definiții. Sunetul. Câmpul sonor Parametrii câmpului sonor Nivelul sonor	3
2	Sunetul ca zgomot. Măsurători de zgomot. Sonometrul 2.1. Sonometrul. Principii. Arhitectura 2.2. Ponderarea în frecvență. Sonometrul ca analizor de sunet 2.3. Măsurarea nivelului intensității sonore. Sonda de intensitate. Sonometrul cu două canale 2.4. Microfonul condensator de măsură. Construcție. Principiu de funcționare 2.5. Preamplificatorul	5
3	Noțiuni de psihoacustică 3.1 Noțiuni de anatomie și fiziologie a organului auditiv uman 3.2. Obiectiv și subiectiv în percepția sunetelor 3.3. Intensitatea și tăria sonoră: Nivelul tăriei sonore. Fonul. Curbele izofone 3.4. Măsurarea tăriei sonore pentru semnale sinusoidale. Sonul. Conversia fon-son 3.5. Benzile critice. Scale perceptuale. Benzi la 1/3 de octavă	6
4	Noțiuni de psihoacustică 3.1 Noțiuni de anatomie și fiziologie a organului auditiv uman 3.2. Obiectiv și subiectiv în percepția sunetelor 3.3. Intensitatea și tăria sonoră: Nivelul tăriei sonore. Fonul. Curbele izofone 3.4. Măsurarea tăriei sonore pentru semnale sinusoidale. Sonul. Conversia fon-son 3.5. Benzile critice. Scale perceptuale. Benzi la 1/3 de octavă	6



5	Structura materialului muzical 4.1. Frecvența fundamentală. Înălțimea. 4.2. Reprezentarea materialului muzical prin note. 4.3. Armonia. Consonanța și disonanța sunetelor. Intervalele muzicale 4.4. Instrumente muzicale. Clasificare 4.5. Instrumente cu coarde (Chitara. Vioara). Instrumente de suflat (Fluierul, Trompeta) 4.6. Structura timp/frecvență a semnalelor	3
6	Sisteme de sonorizare 5.1. Sisteme de sonorizare și de adresare publică 5.2. Arhitectura funcțională a sistemelor de sonorizare. 5.3. Proiectarea și configurarea sistemelor de sonorizare 5.4. Consola de mixaj. 5.5. Procesoarele de dinamică 5.6. Microfoane vocale și de instrument. Alegerea tipului de microfon și amplasarea lor 5.7. Egalizoarele audio 5.8. Procesoarele de efecte sonore 5.9. Amplificatoarele de putere 5.10. Incintele acustice. Caracteristici. Amplasarea incintelor acustice	5
	Total:	28

Bibliografie:

Cristian Negrescu, Inginerie audio, suport de curs electronic (vezi Moodle, clasa curenta)
Cristian Negrescu, Amelia Ciobanu, Victor Popa, "Inginerie audio – Îndrumar de laborator", Editura Politehnica Press, București, 2013
Dumitru Stanomir, L. Tincu "Acustică aplicată Vol I – Structuri și sisteme mecano-acustice" Casa de editură Tincu și Stanomir, București, 1999
Lucian Stanciu "Echipamente audio Hi-FI" Matrix ROM, București, 1998
Cristian Negrescu "Codecuri perceptuale audio multicanal", Editura Printech, București, 2004

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Măsurători ale sunetului. Sonometrul	2
2	Conectică audio. Consola de mixaj	2
3	Elemente de psihoacustică	4
4	Editare audio. Înregistrarea audio multicanal	4
5	Structura materialului muzical	2
	Total:	14

Bibliografie:

Cristian Negrescu, Inginerie audio, suport de curs electronic (vezi Moodle, clasa curenta)
Cristian Negrescu, Amelia Ciobanu, Victor Popa, "Inginerie audio – Îndrumar de laborator", Editura Politehnica Press, București, 2013
Dumitru Stanomir, L. Tincu "Acustică aplicată Vol I – Structuri și sisteme mecano-acustice" Casa de editură Tincu și Stanomir, București, 1999
Lucian Stanciu "Echipamente audio Hi-FI" Matrix ROM, București, 1998
Cristian Negrescu "Codecuri perceptuale audio multicanal", Editura Printech, București, 2004

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice Analiza diferențiată a tehnicilor și metodelor teoretice	O lucrare de control în formă scrisă, de tip grilă cu răspunsuri corecte multiple, susținută pe parcursul semestrului	40
11.5 Seminar/laborator/proiect	Laborator Cunoștințe de operare a sonometrului în vederea măsurării nivelului sonor (alegerea corectă a parametrilor de măsurare, în funcție de context). Cunoștințe de operare a consolei de mixaj în vederea configurării unui lanț audio (simplu) de înregistrare și redare Cunoștințe de editare audio cu ajutorul Adobe Audition	Punctajul acordat activității de laborator se obține pe baza aprecierilor din cadrul fiecărei lucrări de laborator. Se are în vedere: aprecierea gradului de implicare al studentului în îndeplinirea sarcinilor propuse în cadrul laboratoarelor aprecierea abilităților de măsurare a nivelului sonor și a timpului de reverberație aprecierea abilităților de operare a consolei de mixaj prezentate în laborator, dar și a unei console de mixaj la prima vedere aprecierea abilităților de configurare a unui lanț audio de înregistrare/redare	40
	Temă de casă/Proiect Volumul și calitatea implicării în cadrul componentei asistate Calitatea implementării, calitatea documentației cu caracter teoretic explicativ Calitatea documentației de utilizare Calitatea prezentării Respectarea termenelor pentru fiecare etapă Răspunsul la întrebările directe privind tema de casă/proiectul	Studentii sunt evaluați individual atât pe parcurs cât și la finalizarea temei	40
11.6 Condiții de promovare			



Punctajul maxim ce poate fi obținut este 120.

Nota maximă este zece și se acordă la obținerea a cel puțin 95 puncte, indiferent de activitatea din care acestea provin (curs/laborator/tema de casa-proiect)

Conform „Regulamentului studiilor universitare de masterat” și „Regulamentului privind activitatea profesională a studenților”, promovarea disciplinei impune obligativitatea parcurgerii tuturor lucrărilor de laborator și obținerii a cel puțin 50% din punctajul total alocat acestuia

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Programa de curs oferă studenților o introducere în domeniul audio. Aria largă de acoperire permite obținerea unei imagini de ansamblu a unui întreg lanț audio de calitate foarte ridicată (profesională). În acest curs, un balans atent între noțiunile de acustică, electronică și prelucrare a semnalelor permite tratarea unor subiecte de mare interes cum ar fi sonorizarea sălilor sau captarea și înregistrarea digitală a semnalelor audio multicanal de mare rezoluție.

Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică moderne, de calitate și competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universității POLITEHNICA din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților. Posibili angajatori vizează atât mediul academic (profil didactic și de cercetare) cât și mediul industrial de cercetare-dezvoltare precum organizații/firme de orice dimensiune, de la cele mici create de studenți (exemplu start-up și spin-off), până la cele multinaționale.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Prof. dr. ing. Cristian Negrescu S.l./Lect. Dr. Victor Popa

As. drd. ing. Horia Sebastian Ioniță

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. dr. ing. Șerban Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultății Decan



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Prof. dr. ing. Mihnea Udrea