



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



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 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnologii Multimedia pentru Producția de Conținut în Domeniul Audiovizualului și Comunicațiilor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Mixare, codare și masterizare audio surround			
2.2 Titularul activităților de curs				Dr. ing. Bogdan Moroșanu			
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator				Dr. ing. Bogdan Moroșanu			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.12-34		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	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	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 Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					66
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	83.00				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea următoarelor materii: Percepția stimulilor sonori, Măsurarea și caracterizarea sistemelor acustice, Prelucrarea și codarea semnalelor vocale, Instrumente muzicale electronice. Captarea și înregistrarea semnalelor sonore, Echipamente audio. Postprocesare sunet.
-------------------	--



4.2 de rezultate ale învățării	• Cunoașterea și operarea aplicațiilor profesionale audio de tip DAW. • Cunoașterea și aplicarea metodelor de înregistrare multicanal folosind fie microfoane, fie echipamente audio profesionale. • Cunoașterea efectelor audio generale și modul de aplicare al acestora.
--------------------------------	---

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

5.1 Curs	Sală cu dotare multimedia (videoproiector).
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Sala dotată cu mașini de calcul cu Matlab, software audio de tip DAW, Max MSP. Echipamente audio necesare achiziției de semnale audio (microfoane, interfețe audio, consolă de mixaj, etc.).

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:

- Însușirea principalelor standarde și formate de împachetare codare și masterizare a componentei de sunet spațial a programelor audiovizuale.
- Capacitatea de a regla, calibra și a asigura mentenanța unui studio profesional de mixaj sunet multicanal
- Capacitatea de a proiecta un asemenea studio

Pentru aplicații:

- Însușirea principalelor tehnici și formate de captare a sunetului spațial
- Însușirea standardelor internaționale de calibrare, monitorizare și control
- Însușirea condiționărilor critice ale livrabilelor etapelor tehnologice care preced mixajul și masterizarea sunetului spațial
- Însușirea elementelor critice pentru aprecierea calității tehnice a livrabilelor

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.)*

Specifice	Însușirea principalelor aspecte care privesc analiza, proiectarea și controlul lanțurilor audio de calitate ridicată pentru mixarea, codarea și masterizarea programelor audio spațiale (multicanal).
-----------	---



Transversale (generale)	• Capacitatea de a se adapta la noile tehnologii și de a se documenta în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă • Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie; • Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții; • Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică; • Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate; • Pune în 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.
------------------------------------	---

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 exemplelor 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	<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 faptice.</i> Cursul își propune să expună studenții masteranzi conceptelor și practici concrete de realizare a componentei sonore spațiale pentru spectacolele cinematografice cu sunet 3D. De la tehnici de captare spațială la editare, împachetare și masterizare studenții parcurg pas cu pas etapele producției și post procesării sunetului spațial la nivelul tehnologiei și formatelor de livrare contemporane.
Aptitudini	<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> • Configurarea și utilizarea echipamentelor audio de studio prezentate la curs; • Familiarizarea cu cerințele tehnologice ale studiourilor audio profesionale actuale; • Familiarizarea cu tehnicile de microfon multicanal și aplicarea acestora în situații concrete; • Aplicarea practică a tehnicilor de studio pentru mixaje multicanal; • Realizarea unor mixaje reale și a unei masterizări audio profesionale;



Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i>
	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează; • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate; • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare; • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice; • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat; • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică; • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale; • Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială); • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător; • Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate; • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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.)*

Disciplina este abordată prin prisma unor metode și medii de învățare centrate pe student. Cursul este predat într-o manieră interactivă, fiind încurajată participarea activă a studenților. Sunt folosite mijloace și tehnici multimedia. Studenții au la dispoziție materialul bibliografic necesar. 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.

Studenții interesați în mod deosebit de specificul disciplinei își pot alege teme pentru proiectul de disertație sub conducerea titularilor de curs. În funcție de rezultatele obținute aceștia pot fi cuprinși în programele de cercetare ale titularilor având astfel acces integral la infrastructura existentă.

Laboratoarele sunt sincronizate cu orele de curs. Parcurgerea lucrării de laborator necesită cunoștințe teoretice antepredare la curs. Metodele de predare de la laborator se bazează pe experiment și pe utilizarea directă atât a echipamentelor audio profesionale cât și a software-ului DAW.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	1. Mixare și masterizare audio surround - scurtă istorie	3



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



2	2. Monitorizarea stereo și multicanal 2.1. Monitoare de bandă largă 2.2. Poziționare. Calibrare. Dinamică. Răspunsul în frecvență 2.3. Bass management. Headroom	6
3	3. Tehnici de microfon multicanal de la stereo X-Y, M-S, Bloomline până la microfoane virtuale pentru sunet spațial 3.1. Tehnici de captare a sunetului spațial (3D) 3.2. Tehnici binaurale 3.3. Aree de microfoane speciale pentru înregistrare 5.1 și ambisonic (Sound Field)	15
4	4. Tehnici de studio pentru mixaje multicanal 4.1. Organizarea materialului audio 4.2. Gruparea pistelor 4.3. Repartizarea spațială 4.4. Codarea multicanal	15
5	5. Formate de livrare 5.1. Metadata 5.2. Dialnorm 5.3. Standarde Dolby 5.4. Standarde DTS 5.5. Digital Cinema	3
	Total:	42

Bibliografie:

- Tomlinson Holman, „Surround Sound”, Second Edition, Ed. Focal Press, 2007
- Francis Rumsey, „Spatial Audio”, Second Edition, Ed. Focal Press, 2007
- Bruce Bartlett, „Practical Recording Techniques”, Fifth Edition, Ed. Focal Press, 2008
- Bob Katz, „Mastering Audio”, Second Edition, Ed. Focal Press, 2007
- David Yewdall, „Practical Art of Motion Picture Sound”, Third Edition, Ed. Focal Press, 2007

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Studiu de caz: audiții și analiză critică (de la Fantasia, Disney, 1940 la Salvați soldatul Ryan)	2
2	Poziționare. Calibrare. Dinamică. Răspuns în frecvență. Standarde.	2
3	Tehnici de microfon multicanal 1	2
4	Tehnici de microfon multicanal 2	2
5	Tehnici de studio pentru mixaje multicanal 1	2
6	Tehnici de studio pentru mixaje multicanal 2	2
7	Masterizări și formate de livrare	2
	Total:	14

**Bibliografie:**

- Tomlinson Holman, „Surround Sound”, Second Edition, Ed. Focal Press, 2007
- Francis Rumsey, „Spatial Audio”, Second Edition, Ed. Focal Press, 2007
- Bruce Bartlett, „Practical Recording Techniques”, Fifth Edition, Ed. Focal Press, 2008
- Bob Katz, „Mastering Audio”, Second Edition, Ed. Focal Press, 2007
- David Yewdall, „Practical Art of Motion Picture Sound”, Third Edition, Ed. Focal Press, 2007

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 aspectelor practice de mixare și masterizare audio surround.	Forma de examinare este test grilă	60%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Realizarea practică a mixării audio surround.	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 configurare și operare a software-ului și echipamentelor dedicate din laborator; - aprecierea gradului de rezolvare a temelor de casa.	40%
11.6 Condiții de promovare			
Conform „Regulamentului studiilor universitare de masterat” și „Regulamentului privind activitatea profesională a studenților”, cu obligativitatea parcurgerii tuturor lucrărilor de laborator și obținerii a cel puțin 50% din punctajul total.			

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)

În urma finalizării acestui curs, masteranzii vor fi capabili să realizeze mixarea audio surround a unui material cinematografic, cunoscând aspectele tehnice în detaliu.



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



Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universității Naționale de Știință și Tehnologie Politehnica 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/masteranzi (exemplu start-up și spin-off), până la cele multinaționale.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2025

Dr. ing. Bogdan Moroșanu

Dr. ing. Bogdan Moroșanu

Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea