Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Telecomunicaţii**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnologii Multimedia pentru Producţia de Conţinut în Domeniul Audiovizualului şi Comunicaţiilor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Mixare, codare şi masterizare audio surround			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Dr. ing. Bogdan Moroşanu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Dr. ing. Bogdan Moroşanu			
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 activităţilor 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 învăţământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					66
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activităţi (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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

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

4.2 de rezultate ale învățării	• Cunoașterea și operarea aplicaților 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. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Sală cu dotare multimedia (videoproiector).
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Sala dotată cu maşini de calcul cu Matlab, software audio de tip DAW, Max MSP. Echipamente audio necesare achiziţiei 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:

- Însuşirea principalelor standarde şi formate de împachetare codare şi masterizare a componentei de sunet spaţial a programelor audiovizuale.
- Capacitatea de a regla, calibra şi a asigura mentenanţa unui studio profesional de mixaj sunet multicanal
- Capacitatea de a proiecta un asemenea studio

Pentru aplicaţii:

- Însuşirea principalelor tehnici şi formate de captare a sunetului spaţial
- Însuşirea standardelor internaţionale de calibrare, monitorizare şi control
- Însuşirea condiţionărilor critice ale livrabilelor etapelor tehnologice care preced mixajul şi masterizarea sunetului spaţial
- Însuşirea elementelor critice pentru aprecierea calităţii 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	Însuşirea principalelor aspecte care privesc analiza, proiectarea şi controlul lanţurilor audio de calitate ridicată pentru mixarea, codarea şi masterizarea programelor audio spaţiale (multicanal).

Transversale (generale)	• Capacitatea de a se adapta la noile tehnologii şi de a se documenta în limba română şi, cel puţin, într-o limbă de circulaţie internaţională, pentru dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continuă • Lucrează în echipă şi comunică eficient, coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru rezolvarea de situaţii problemă de complexitate medie; • Autonomie şi gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii / identifica soluţii; • Capacitate de analiză şi sinteză: prezintă în mod sintetic cunoştinţele 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 inteligenţă emoţională în gestionarea socio-emoţională adecvată a unor situaţii din viaţa reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine şi obiectivitate în luarea deciziilor sau în situaţii de stres.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* Cursul îşi propune să expună studenţii masteranzi conceptelor şi practicii concrete de realizare a componentei sonore spaţiale pentru spectacolele cinematografice cu sunet 3D. De la tehnici de captare spaţială la editare, împachetare şi masterizare studenţii parcurg pas cu pas etapele producţiei şi post procesării sunetului spaţial la nivelul tehnologiei şi formatelor de livrare contemporane.
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* • Configurarea şi utilizarea echipamentelor audio de studio prezentate la curs; • Familiarizarea cu cerinţele tehnologice ale studiourilor audio profesionale actuale; • Familiarizarea cu tehnicile de microfon multicanal şi aplicarea acestora în situaţii concrete; • Aplicarea practică a tehnicilor de studio pentru mixaje multicanal; • Realizarea unor mixaje reale şi a unei masterizări audio profesionale;

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* • Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează; • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate; • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare; • Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice; • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat; • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viaţa socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică; • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale; • Conştientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială); • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător; • Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate; • Demonstrează abilităţi de management al situațiilor din viaţa 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 rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Disciplina este abordată prin prisma unor metode şi medii de învăţare centrate pe student. Cursul este predat într-o manieră interactivă, fiind încurajată participarea activă a studenţilor. Sunt folosite mijloace şi tehnici multimedia. Studenţii au la dispoziţie materialul bibliografic necesar. Din motive legate de introducerea graduală a noţiunilor, succesiunea în prezentare este uşor diferită de cea a materialului bibliografic şi depinde de modul în cere studenţii răspund la întrebări şi participă la desfăşurarea cursului. Având în vedere fluenţa prezentării şi construcţia realizată progresiv la curs, prezenţa fără intermitenţă la cursuri devine obligatorie.

Stutenţii interesaţi în mod deosebit de specificul disciplinei îşi pot alege teme pentru proiectul de disertaţie sub conducerea titularilor de curs. În funcţie de rezultatele obţinute aceştia pot fi cuprinşi 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 cunoştinţe teoretice antepredate la curs. Metodele de predare de la laborator se bazează pe experiment şi pe utilizarea directă atât a echipamentelor audio profesionale cât şi a sofware-ului DAW.

10. Conținuturi

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

2	2. Monitorizarea stereo şi multicanal 2.1. Monitoare de bandă largă 2.2. Poziţionare. Calibrare. Dinamică. Răspunsul în frecvenţă 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 spaţial 3.1. Tehnici de captare a sunetului spaţial (3D) 3.2. Tehnici binaurale 3.3. Arii de microfoane speciale pentru înregistrare 5.1 şi ambisonic (Sound Field)	15
4	4. Tehnici de studio pentru mixaje multicanal 4.1. Organizarea materialului audio 4.2. Gruparea pistelor 4.3. Repartizarea spaţială 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.	Conţinutul	Nr. ore
1	Studiu de caz: audiţii şi analiză critică (de la Fantasia, Disney, 1940 la Salvaţi soldatul Ryan)	2
2	Poziţionare. Calibrare. Dinamică. Răspuns în frecvenţă. 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 şi 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	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale; Cunoaşterea aspectelor practice de mixare şi masterizare audio surround.	Forma de examinare este test grilă	60%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Realizarea practică a mixării audio surround.	Punctajul acordat activităţii de laborator se obţine 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 abilităţilor de configurare şi operare a software-ului şi echipamentelor dedicate din laborator; - aprecierea gradului de rezolvare a temelor de casa.	40%
11.6 Condiţii de promovare			
Conform „Regulamentului studiilor universitare de masterat” şi „Regulamentului privind activitatea profesională a studenţilor”, cu obligativitatea parcurgerii tuturor lucrărilor de laborator şi obţinerii a cel puţin 50% din punctajul total.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

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

Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică modernă, de calitate şi competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universităţii Naţionale de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor. Posibilii angajatori vizează atât mediul academic (profil didactic şi de cercetare) cât şi mediul industrial de cercetare-dezvoltare precum organizaţii/firme de orice dimensiune, de la cele mici create de studenţi/masteranzi (exemplu start-up şi spin-off), până la cele multinaţionale.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Dr. ing. Bogdan Moroşanu	Dr. ing. Bogdan Moroşanu

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea