



### 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)		Tehnici digitale audio-video					
(en)		Digital Audio-Video Techniques					
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. Dr. Ioan TACHE					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Conf. Dr. Ioan TACHE					
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei	S	2.9 Codul disciplinei	04.S.06.A.226	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					5
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	8.00				
3.8 Total ore pe semestru	50				
3.9 Numărul de credite	2				

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Semnale și sisteme Circuite integrate digitale Circuite electronice fundamentale
-------------------	--



4.2 de rezultate ale învățării	<p>Înțelegerea principalelor caracteristici ale sistemului vizual uman și a modului în care acestea sunt utilizate în sistemele de televiziune.</p> <p>Înțelegerea sistemelor colorimetrice în care funcționează camerele video și dispozitivele de afișare în diferite sisteme de televiziune.</p> <p>Cunoașterea parametrilor sistemelor de televiziune.</p> <p>Cunoașterea echipamentelor din studioul de televiziune.</p> <p>Cunoașterea tehnicilor și standardelor de codare/decodare pentru compresia de spectru a semnalelor video și audio.</p> <p>Cunoașterea metodelor de măsurare a parametrilor în sistemele de televiziune digitală.</p> <p>Cunoașterea receptoarelor TV pentru transmisia terestră, pe cablu, prin satelit sau pe Internet.</p>
--------------------------------	---

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

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Prezența obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licență din UPB)

**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.)*

Disciplina familiarizează studenții cu sistemele de televiziune digitală și cu echipamentele de procesare a semnalului video și audio. Se prezintă elementele de percepție vizuală și noțiunile de colorimetrie. Se studiază construcția și parametrii dispozitivelor de captare și afișare a imaginilor. Sunt studiate echipamentele pentru studiourile de televiziune digitală. Se studiază sistemele de transmisie a semnalului TV pe canale terestre, de cablu și prin satelit și sistemele IPTV și OTT. Se prezintă metodele de măsurare și monitorizare a calității în sistemele digitale de televiziune.

Aplicațiile familiarizează studenții cu semnalele video și audio, receptoarele digitale de televiziune și echipamentele din studiourile de televiziune digitală. Se studiază în special:

Modul de formare a semnalelor de imagine, analiza și măsurarea parametrilor acestor semnale;

Construcția receptoarelor digitale pentru televiziune terestră, prin cablu și prin satelit, măsurarea parametrilor acestor receptoare;

Măsurarea calității video și audio în sistemele digitale de televiziune.

**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.)*

<b>Specifice</b>	<p>Utilizarea cunoștințelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică.</p> <p>Aplicarea, în situații tipice a metodelor de bază de prelucrare a semnalelor electrice.</p> <p>Înțelegerea și utilizarea conceptelor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației.</p> <p>Selectarea, instalarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și conceperea asigurării unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații.</p> <p>Abordarea problemelor de propagare a câmpului electromagnetic, cu aplicare în comunicațiile radio (planificare, acoperire, selecție și amplasare a antenelor).</p>
------------------	---



<b>Transversale (generale)</b>	<p>Capacitatea de a lua decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a sistemelor de telecomunicații.</p> <p>Capacitatea de a asigura planificarea și managementul proiectelor din domeniul electronicii și telecomunicațiilor.</p> <p>Capacitatea de a se informa și documenta permanent pentru dezvoltarea personală și profesională prin citirea literaturii de specialitate.</p> <p>Flexibilitate în utilizarea de noi sisteme și tehnologii în cadrul unei echipe în care membrii ating împreună un obiectiv bine definit.</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.)

<b>Cunoștințe</b>	<p>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.</p> <p>Înțelegerea principalelor caracteristici ale sistemului vizual uman și a modului în care acestea sunt utilizate în sistemele de televiziune.</p> <p>Înțelegerea sistemelor colorimetrice în care funcționează camerele video și dispozitivele de afișare în diferite sisteme de televiziune.</p> <p>Cunoașterea parametrilor sistemelor de televiziune.</p> <p>Cunoașterea echipamentelor din studioul de televiziune.</p> <p>Cunoașterea tehnicilor și standardelor de codare/decodare pentru compresia de spectru a semnalelor video și audio.</p> <p>Cunoașterea metodelor de măsurare a parametrilor în sistemele de televiziune digitală.</p> <p>Cunoașterea receptoarelor TV pentru transmisia terestră, pe cablu, prin satelit sau pe Internet.</p>
<b>Aptitudini</b>	<p>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).</p> <p>Analizează semnalele video și audio analogice și digitale.</p> <p>Înțelege și interpretează semnalele și imaginile de test.</p> <p>Utilizează tehnicile și standardele de codare/decodare adaptate la parametrii canalului de transmisie.</p> <p>Aplică și înțelege modul de utilizare a semnalelor video și audio la efectele speciale și în procesul de montaj/editare video.</p> <p>Lucrează în echipa unui centru de televiziune coordonat cu specialiștii din domeniile artistic și economic.</p> <p>Efectuează calculele de analiză a bilanțului legăturii pe canalele de comunicație terestră, prin cablu și prin satelit.</p> <p>Proiectează sistemele și echipamentele de recepție pentru transmisia terestră, pe cablu, sau prin satelit a semnalelor digitale de televiziune.</p> <p>Măsoară parametrii transmisiei în sistemele de televiziune digitală, analizează și interpretează rezultatele pentru a asigura continuitatea activității la operatorii de servicii de televiziune.</p> <p>Asigură reglarea, testarea și depanarea echipamentelor din studioul de televiziune și din centrul de televiziune.</p> <p>Determină prin măsurători calitatea semnalelor video și audio.</p>



**Responsabilitate  
și autonomie**

Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.  
Caută surse bibliografice potrivite și le analizează.  
Citează corect sursele bibliografice utilizate.  
Contribuie prin soluții noi la dezvoltarea domeniului de specialitate.  
Elaborează lucrări științifice care să prezinte rezultatele cercetărilor sale.  
Analizează și valorifică soluții științifice noi pentru oportunități de afaceri în domeniul său de specialitate.

**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.)

Predarea se bazează pe expunere cu ajutorul videoproietorului, pe baza unor prezentări Power Point (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă) și a unor prezentări video. Metoda de comunicare orală este metoda expositivă. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolului anterior. Toate materialele de curs sunt disponibile pe platforma Moodle.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Pe parcursul cursului studenții pot adresa întrebări pentru o rezolvare rapidă a eventualelor neclarități.

Se utilizează probleme la fiecare capitol legate de situații care apar în practică, pentru ca studenții să descopere rapid domeniul de aplicare a cunoștințelor teoretice predate.

Activitățile practice de laborator permit dezvoltarea abilităților de utilizare a echipamentelor din domeniul televiziunii, precum și dezvoltarea unor relații de colaborare și comunicare între membrii echipei de studenți.

Cadrul didactic face o scurtă prezentare a conceptelor ce vor fi utilizate în lucrarea respectivă, apoi îndrumă studenții în realizarea aplicației practice. Studenții testează și evaluează independent aceleași probleme prin utilizarea echipamentelor specifice fiecărei lucrări de laborator. Materialele didactice sunt disponibile în laborator și pe platforma Moodle.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Caracteristici ale percepției vizuale. Noțiuni de colorimetrie.	2
2	Sisteme de televiziune color. Formarea semnalului video. Spectrul semnalului video.	2
3	Sisteme de televiziune digitală. Compresia de spectru a semnalului video și audio. Standarde de transmisie și de compresie a semnalului digital TV.	4
4	Sisteme digitale de televiziune de înaltă definiție (HDTV) și ultra înaltă definiție (UHDTV). Sisteme TV tridimensionale (3DTV).	4
5	Dispozitive de captare și afișare a imaginilor. Dispozitive videocaptoare cu CCD și CMOS. Dispozitive de afișare.	2
6	Transmisia semnalului de televiziune digital. Transmisia terestră (standardul DVB-T2). Transmisia prin cablu (standardele DVB-C/C2). Transmisia prin satelit (standardele DVB-S/S2).	4
7	Receptorul de televiziune digitală pentru transmisia terestră și pe cablu. Instalația de recepție pentru transmisia TV prin satelit.	4
8	Sisteme IPTV și OTT.	2
9	Studioul digital TV. Camera video. Echipamentele din studioul TV.	2



10	Măsurarea și monitorizarea calității video și audio în sistemele digitale de televiziune.	2
	<b>Total:</b>	28

**Bibliografie:**

1. Tache Ioan, Televiziune, suport de curs electronic pe platforma Moodle, <https://curs.upb.ro/2021/mod/folder/view.php?id=165875>
2. S. Naicu, I. Tache - Receptoare moderne pentru TV în culori - Editura All Educational 1998, ISBN 973-9392-58-x
3. C. Miroiu, N. Drăgulănescu, I. Tache - Recepția emisiunilor TV transmise prin satelit, Editura Tehnică, București 1993, ISBN 973-31-0428-0
4. Ghid de practică TV Sigma – Practicanții de azi, profesioniștii de mâine ai televiziunilor, Universitatea Politehnică București, 2013
5. Gerard O’Driscoll - Next generation IPTV services and technologies, John Wiley & Sons, Inc. 2008, ISBN 978-0-470-16372-6
6. I. Voicu – Transmisia fluxului de date video – Editura Medro, București, 2007, ISBN 978-973-8487-24-2
7. Handbook on digital terrestrial television broadcasting networks and systems implementation, International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector (ITU-R) 2021 edition, <https://www.itu.int/en/publications/ITU-R/pages/publications.aspx?parent=R-HDB-63-2021&media=electronic>
8. ETSI EN 302 755 (2015-07), Digital Video Broadcasting DVB; Frame Structure Channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2), [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_en/302700\\_302799/302755/01.04.01\\_60/en\\_302755v010401p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/302700_302799/302755/01.04.01_60/en_302755v010401p.pdf)
9. ETSI EN 302 307-1 (2014-11), Digital Video Broadcasting DVB; Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications; Part 1: DVB-S2, <https://dvb.org/?standard=second-generation-framing-structure-channel-coding-and-modulation-systems-for-broadcasting-interactive-services-news-gathering-and-other-broadband-satellite-applications-part-1-dvb-s2>
10. Rec. BT.500-14 (10/2019), Methodologies for subjective assesment of the quality of television images, International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector, 2019, <https://www.itu.int/rec/R-REC-BT.500-14-201910-I/en>
11. Rec. BT 709-6 (06/2015), Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange, International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector, 2015, <https://www.itu.int/rec/R-REC-BT.709-6-201506-I/en>
12. Rec. BT.1790-0 901/2007), Requirements for monitoring of broadcasting chains during operation, International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector, 2007, <https://www.itu.int/rec/R-REC-BT.1790-0-200701-I/en>
13. DVB Bluebook A176r2, DVB-MABR (Multicast Adaptive Bit Rate), 2022, <https://dvb.org/?standard=adaptive-media-streaming-over-ip-multicast>

**LABORATOR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Semnalul video în sistemele color	2
2	Televiziunea digitală terestră cu standardul DVB-T2	2
3	Studioul de televiziune	2
4	Camera video	2
5	Instalație de recepție a semnalului TV digital de la satelit	2



6	Măsurarea calității video și audio în sistemele TV digitale	2
7	Colocviu final de laborator	2
	<b>Total:</b>	14

#### Bibliografie:

- Tache Ioan, Televiziune, suport de curs electronic pe platforma Moodle, <https://curs.upb.ro/2021/mod/folder/view.php?id=165875>
- S. Naicu, I. Tache - Receptoare moderne pentru TV în culori - Editura All Educational 1998, ISBN 973-9392-58-x
- C. Miroiu, N. Drăgulănescu, I. Tache - Recepția emisiunilor TV transmise prin satelit, Editura Tehnică, București 1993, ISBN 973-31-0428-0
- Ghid de practică TV Sigma – Practicanții de azi, profesioniștii de mâine ai televiziunilor, Universitatea Politehnică București, 2013
- Handbook on digital terrestrial television broadcasting networks and systems implementation, International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector (ITU-R) 2021 edition, <https://www.itu.int/en/publications/ITU-R/pages/publications.aspx?parent=R-HDB-63-2021&media=electronic>
- ETSI EN 302 755 (2015-07), Digital Video Broadcasting DVB; Frame Structure Channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2), [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_en/302700\\_302799/302755/01.04.01\\_60/en\\_302755v010401p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/302700_302799/302755/01.04.01_60/en_302755v010401p.pdf)
- ETSI EN 302 307-1 (2014-11), Digital Video Broadcasting DVB; Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications; Part 1: DVB-S2, <https://dvb.org/?standard=second-generation-framing-structure-channel-coding-and-modulation-systems-for-broadcasting-interactive-services-news-gathering-and-other-broadband-satellite-applications-part-1-dvb-s2>
- Rec. BT.500-14 (10/2019), Methodologies for subjective assesment of the quality of television images, International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector, 2019, <https://www.itu.int/rec/R-REC-BT.500-14-201910-I/en>
- Rec. BT 709-6 (06/2015), Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange, International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector, 2015, <https://www.itu.int/rec/R-REC-BT.709-6-201506-I/en>
0. Rec. BT.1790-0 901/2007), Requirements for monitoring of broadcasting chains during operation, International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector, 2007, <https://www.itu.int/rec/R-REC-BT.1790-0-200701-I/en>
1. DVB Bluebook A176r2, DVB-MABR (Multicast Adaptive Bit Rate), 2022, <https://dvb.org/?standard=adaptive-media-streaming-over-ip-multicast> <https://www.itu.int/rec/R-REC-BT.709-6-201506-I/en>

#### 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; - Specificarea semnalului video corespunzător unor imagini de test (și invers), cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Test scris cu probleme pe parcursul semestrului susținut la o dată fixată la începutul semestrului	40%
	Aplicarea noțiunilor teoretice la problemele specifice din transmisia semnalului de televiziune	Test final scris Subiectele sunt probleme care acoperă întreaga materie și realizează o sinteză între prezentarea teoretică și problemele practice	20%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoașterea modalității de generare a semnalului video pentru diversele sisteme de televiziune; Cunoașterea metodelor de măsurare a parametrilor în televiziunea digitală; Cunoașterea construcției și funcționării principalelor echipamente de televiziune	Colocviu final de laborator ce conține componenta practică. Componenta practică se verifică printr-un test scris cu probleme din lucrările de laborator și prin verificarea modului de rezolvare a unei probleme practice (măsurarea unor parametri ai semnalelor video sau ai echipamentelor de televiziune)	40%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 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 (SEIS)

Televiziunea este un domeniu cu o dezvoltare extrem de rapidă în ultimii ani. Introducerea pe scară largă a televiziunii digitale de înaltă definiție HDTV și de ultra înaltă definiție UHD TV terestre, prin cablu și prin satelit, a sistemelor IPTV și dezvoltarea spectaculoasă a serviciilor OTT, a dus la evoluții rapide în ceea ce privește receptoarele de televiziune și echipamentele de studio. Industria de circuite integrate, de dispozitive de captare și afișare a imaginilor, de echipamente pentru televiziune, studiourile de televiziune, operatorii de servicii de televiziune terestră, prin cablu, satelit, de servicii IPTV și OTT, industria de sisteme de supraveghere video, au o cerere importantă de ingineri specializați în sistemele de televiziune digitală.

Programa cursului răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare a televiziunii în cadrul european și mondial în domeniul Inginerie Electronică și Telecomunicații. Domeniile de activitate vizate acoperă un spectru larg: industria de circuite integrate, senzori de imagine și dispozitive de afișare pentru televiziunea digitală, industria pentru echipamente de studio, industria pentru receptoare de televiziune digitale și echipamente pentru transmisia de televiziune digitală, studiourile de televiziune, operatorii de servicii de televiziune digitală terestră, prin cablu, prin satelit, de servicii IPTV și OTT, industria de sisteme de supraveghere video și alte domenii care utilizează transmisia, memorarea și prelucrarea semnalelor de imagine.

În acest mod se asigură absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale de pe piața muncii și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care le va permite angajarea rapidă după absolvire, cursul fiind perfect încadrat în politica Universității Politehnica din București, atât din



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**

**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**

**Tehnologia Informației**



punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților.

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe descrise de literatura de specialitate precum și cercetările proprii publicate / prezentate.

Cursul are un conținut similar cursurilor desfășurate de universitatea:

Birmingham City University, United Kingdom, - Audio and Video Processing, Broadcast Technology

University of Surrey, United Kingdom, - Video Fundamentals, Broadcast Engineering

Universidad de Malaga, Espana, - Fundamentos de Video. Equipos de Video

Universitat Politecnica de Valencia, Espana, - TV and video systems

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

23.09.2024

Conf. Dr. Ioan TACHE

Conf. Dr. Ioan TACHE

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Prof. Dr. Mihnea Udrea