



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică



Aprob

Directorul Centrului de Excelență
în Energetică și Electronică

Mariana BARLADEAN

23 septembrie 2022

Curriculum disciplinar

F.05.O.015 Electroacustica

Specialitatea: 21110 – Exploatarea sistemelor multimedia

Calificarea: Tehnician echipamente TV

Chișinău 2022

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 83, din data de 14.02.2022, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundar nonterțială



Autori:

Pereman Igor, profesor discipline de specialitate, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Energetică și Electronică.

Director adjunct pentru instruire

ZVEZDENCO Gheorghe

23 septembrie 2022

Recenzenți:

1. "COTIDIAN" S.A., POSTUL TVC21. Director: PEȘTEREAN RODICA.
2. REFORMART SRL, POSTUL JURNAL TV. Director adjunct: BURAGA ADRIAN.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<https://ceee.md/programe-de-formare-profesionala/>

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei	4
IV. Administrarea disciplinei	5
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor	7
VIII. Lucrările de laborator recomandate.....	10
IX. Sugestii metodologice	8
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	9
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	10
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	11

I. Preliminarii

Curriculumul pentru disciplina *Electroacustica* este elaborat în baza planului de învățământ, aprobat de Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova la 26 februarie 2019, nr. înregistrare SC-21/19.

Disciplina *Electroacustica*, componentă a ofertei educaționale (curricular) pentru calificări profesionale din domeniul de formare profesională Exploatare Sistemelor Multimedia, face parte din componenta disciplinelor la alegere a planului de învățământ la specialitatea 21110 Exploatare Sistemelor Multimedia. Disciplina are alocat un număr de 90 ore/sem., conform planului de învățământ, din care: 40 ore/sem. – ore 30 ore de studiu individual și lucrări 20 ore practice/laborator.

Disciplina *Electroacustica* este centrată pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în *Clasificatorul ocupațiilor din Republica Moldova (CORM 006-14) corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4*, din domeniul de formare profesională *Tehnici audiovizuale și producții media* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

Parcursul disciplinei nu este condiționată și nu condiționează nici un alt modul din planul de învățământ.

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Progresele societății moderne sunt legate fără îndoială de performanțele tehnologiilor sonorizări și designului web, de creșterea randamentelor tuturor activităților ce concură la asigurarea vieții pe Pământ. În acest sens, trebuie remarcat că suportul informației este vibrațiile sonore, care este limbajul de comunicare. Echipamentele de captare și redare a sunetului este la baza comunicațiilor și designului web. Chiar dacă forma primară de manifestare a acusticii se va schimba pe viitor, chiar dacă vor apare noi tipuri de microfoane difuzoare și sisteme de prelucrare a sunetului, forma finală, aceea de utilizare va rămâne încă multă vreme. Pe de altă parte, sistemele electroacustice sânt cea mai complexă aplicație a tehnicilor informatice după domeniul militar.

În acest sens orice tehnician, chiar și specializat în domeniul Exploatare sistemelor multimedia trebuie să cunoască anumite elemente de bază care privesc legile și aplicațiile mai importante ce marchează desfășurarea fenomenelor acustici.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

CSD1 - Evaluarea parametrilor, caracteristicilor și principiilor de înscriere și redare a sunetului/imaginii;

CSD2 - Întreținerea în funcțiune a sistemelor de sonorizare;

CSD3 - Modelarea incintelor acustice;

CSD4 - Exploatarea echipamentelor electroacustice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				Lucrul individual
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
V	90	40	20	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Clasificarea semnalelor și formatelor audio	
1.Descrierea metodelor de captare și digitizare a semnalelor: – Descrierea sistemului DAT; – Reprezentarea conversiei/formatării audio; – Demonstrarea efectelor audio; – Caracterizarea distorsiunilor audio.	1.1 Caracteristicile informaționale ale semnalului audio. Caracteristicile urechii umane. Caracteristici electroacustice. 1.2 Captarea și digitizarea semnalului audio. Prelucrarea digitală a semnalului audio. Conversia analog-numerică a semnalului audio. Formatarea semnalului muzical și vocal. 1.3 Înregistrarea magnetică. Înregistrarea magnetică audio analogică. Înregistrarea magnetică audio digitală. Sistemul DAT. 1.4 Înregistrarea optică. Înregistrarea optica audio. 1.5 Caracteristici ale sistemelor audio digitale. Răspuns în frecvență, distorsiuni, diafonie. 1.6 Efecte audio speciale realizate în tehnologie digitală. Efecte digitale în tehnologia audio. 1.7 Sisteme de prelucrare a informației audio. Interfețe audio.
2. Clasificarea semnalelor video	
2. Evaluarea clasificării semnalelor video: – Clasificarea formatelor video; – Reprezentarea conversiei semnalelor; – Descrierea formatelor comerciale; – Însușirea domeniului de utilizare a filtrelor de netezire.	2.1 Caracteristici informaționale ale semnalului video. Statistica semnalelor video. Entropia semnalelor video alb-negru și color. 2.2 Digitizarea semnalului video.

Unități de competență	Unități de conținut
	Prelucrarea digitală primară a semnalului video. Prelucrări primare ale semnalului video (axare, filtrare). Conversia analog-numerică. 2.3 Adaptarea tehnicilor de compresie video pentru stocarea optică. Formate comerciale video: MPEG2, MPEG4.
3. Dispozitive de redare/înregistrare a semnalelor	
3. Evaluarea clasificării dispozitivelor de redare/înregistrare a semnalelor: – Clasificarea câmpurilor acustice, difuzoarelor, microfoanelor; – Descrierea principiului de funcționare a difuzoarelor electrodinamice. – Reprezentarea incintei bass reflex. – Descrierea parametrilor difuzoarelor electrodinamice și microfoanelor.	3.1 Noțiuni de acustică. Câmp acustic. Analogii formale cu câmpul electromagnetic. 3.2 Difuzorul electrodinamic. Construcție. 3.3 Determinarea parametrilor difuzoarelor electrodinamice. 3.4 Sisteme de montare acustică a difuzoarelor. Incinta cu deschidere bass reflex. 3.5 Microfonul dinamic. Microfonul capacitativ.
4. Operaționalizarea cu filtre electrice la diverse etape: de asistență la proiectarea filtrului electric; de mentenanță a elementelor din filtrul electric	
4. Evaluarea clasificării și caracteristicilor a celulelor fotovoltaice. – Clasificarea filtrelor electrice. – Descrierea parametrilor filtrelor. – Reprezentarea schemelor de conexiune.	4.1 Clasificarea filtrelor electrice. Parametrii filtrelor electrice. 4.2 Filtre electrice LC. 4.3 Filtre electrice tip "Π". Filtre electrice tip "T". 4.4 Filtru trece jos. Filtru trece sus. Filtru trece bandă. Filtru oprește bandă. 4.5 Filtre cu undă acustică de suprafață.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Contact direct			Lucrul Individual
		Total	Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Clasificarea semnalelor și formatelor audio	28	14	4	10
2.	Clasificarea semnalelor video	13	6	2	5
3.	Dispozitive de redare/înregistrare a semnalelor	21	10	6	5
4.	Operaționalizarea cu filtre electrice la diverse etape: de asistență la proiectarea filtrului electric; de mentenanță a elementelor din filtrul electric	28	10	8	10
	Total	90	40	20	30

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Clasificarea semnalelor și formatelor audio			
1.1. Clasificarea semnalelor audio. 1.2. Tipuri de semnale audio, parametri de bază. 1.3. Clasificare metodelor de conversie. 1.4. Descrierea metodelor de captare și digitizarea semnalelor. 1.5. Clasificarea sistemelor audio de prelucrare audio. Reprezentarea interfețelor.	Studiu de caz	Demonstrarea semnalelor	4 săptămână

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
2. Clasificarea semnalelor video			
2.1. Clasificare metodelor de conversie. 2.2. Caracterizarea metodelor de digitizare a semnalelor. 2.3. Reprezentarea conversii semnalelor. 2.4. Aplicarea filtrelor video.	Studiu de caz	Demonstrarea metodelor de conversie și aplicarea filtrelor	8 săptămână
3. Dispozitive de redare/înregistrare a semnalelor			
3.1. Clasificarea filtrelor electrice. 3.2. Descrierea parametrilor filtrelor. 3.3. Clasificarea filtrelor de separare. 3.4. Descrierea filtrelor de separare. 3.5. Reprezentarea schemelor de conectare. 3.6. Descrierea parametrilor de bază a filtrelor de separare.	Studiu de caz	Demonstrarea filtrelor electrice și de separare	Săptămână 11

VIII. Lucrările de laborator recomandate

1. Cercetarea vitezei sunetului în aer metoda compunerii oscilațiilor reciproc perpendiculare.
2. Cercetarea metodelor de înscriere a sunetelor.
3. Cercetarea metodelor de înscriere și formatare video.
4. Cercetarea circuitelor pentru măsurarea parametrilor difuzoarelor de joase.
5. Cercetarea parametrilor incintei bass-reflex.
6. Cercetarea circuitelor pentru măsurarea parametrilor difuzoarelor de medii și înalte.
7. Cercetarea filtrului trece jos.
8. Cercetarea filtrului trece sus.
9. Cercetarea filtrului trece bandă.
10. Cercetarea filtrului oprește bandă.

IX. Sugestii metodologice

Strategiile, metodele și tehnicile utilizate în procesul de formare a competențelor se vor realiza în cadrul unor forme de organizare a acțiunii didactice. În procesul de instruire, componentele competenței se formează prin sarcini didactice cu caracter de

problemă, prin adaptarea unei game de tehnici interactive care asigură o educație dinamică, formativă, motivațională, reflexivă și continuă. Vor fi indicate particularitățile metodologiilor utilizate în procesele de predare - învățare - evaluare a modului în cauză.

Metodele recomandate pentru a fi utilizate în procesul de predare-învățare sunt: expunerea de material teoretic, lucrul la calculator (individual și/sau sub conducerea cadrului didactic), rezolvarea de probleme, lucrări de laborator, elaborarea proiectelor.

Pentru facilitarea procesului de asimilare de către elevi a cunoștințelor, se recomandă utilizarea următoarelor metode: interviul, lectura ghidată, exerciții practice la calculator, probleme pentru dezvoltarea gândirii sistemice.

În activitățile practice, accentul se va pune pe îndeplinirea cu exactitate și la timp a sarcinilor de lucru. Realizarea proiectelor în cadrul activităților practice va urmări nu numai dezvoltarea abilităților individuale, dar și a celor de lucru în echipă.

În activitățile individuale, accentul se va pune pe studiere, analiza și sistematizarea materialului teoretic și practic în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru individual. Acestea vor fi prezentate în formă de portofolii, proiecte, sarcini specifice etc.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp. Evaluarea va fi realizată pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora.

Se vor evalua în egală măsură cunoștințele teoretice, cât și deprinderile practice. Pentru evaluarea cunoștințelor elevilor în termeni cognitivi, afectivi și performativi se recomandă utilizarea următoarelor instrumente de evaluare:

- probe orale: prezentări orale, descrieri, întrebări cu răspuns scurt, întrebări cu răspuns structurat, prezentare orală pregătită sub forma unei adresări sau unei opinii, studii de caz;
- probe scrise: cu itemi de asociere, itemi de completare, întrebări de tipul adevărat-fals, întrebări tip grilă, rezolvare de exerciții, rezolvare de probleme.

Propunem următoarele instrumente de evaluare continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;

- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Evaluarea se efectuează prin:

- testarea continuă pe parcursul semestrului;
- testarea periodică prin lucrări de control;
- răspunsurile la examen (evaluarea finală).

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Orele la disciplina Electroacustica se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

Nr. crt.	Denumirea resursei	№ (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua globală Internet.	1/elev
2.	Standuri funcționale compuse din circuite cu filtre de separare.	5
3.	Incinte acustice bass - reflex.	5
4.	Rezistențe	5/elev
5.	Inductanțe	5/elev
6.	Condensatoare	5/elev
7.	Microfon direcțional RTA	1/elev
8.	Voltmetru	1/elev
9.	Osciloscop	1/elev
10.	Ohmmetru	1/elev
11.	Programul SMART V7	1/elev
12.	Interfață audio 2 IN / 2 Out	1/elev
13.	Difuzoare	1/elev
14.	Microfon dinamic / capacitativ	1/elev

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Edmond Nicolau, Manualul inginerului electronist. vol.1 și vol. 2, ediție 1998	Biblioteca IP CEEE
2.	Constantin Strîmbu, Semnale și circuite electronice, Brașov, 2007	Biblioteca IP CEEE
3.	Radu Arsinte - „Prelucrări digitale audio-video. Sisteme video: achiziție, stocare, transmisie”, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2006	http://users.utcluj.ro/~arsinte/Cuprins7.pdf
4.	M. Oteșteanu, s.a. – „Echipamente de înregistrare audio-video”, Ed. de Vest, Timișoara, 1997	https://www.researchgate.net/publication/321481896_Tehnici_digitale_audio--video
5.	Radu Arsinte – suport curs CD	http://bavaria.utcluj.ro/~arsinte/TDAV