

**FIȘA DISCIPLINEI****2022/2023****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași- extensiune Balti
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică/inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica și tehnologia mediilor polarizabile						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr.habil. Lavinia Petronela Curecheriu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf.univ.dr. habil. Lavinia Petronela Curecheriu						
2.4 An de studiu	4	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					0
Examinări					6
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Electricitate si magnetism, Dispozitive si circuite electronice
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala Univ. Alecu Russo, platforma online CISCO Webex
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Acces Laborator Fizica dielectricilor/Laborator magnetism



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Identificarea și utilizarea legilor și principiilor care descriu proprietățile electrice și magnetice ale mediilor polarizabile C2. Capacitatea de a clasifica și descrie comportamentul electric și magnetic al substanțelor C3. Capacitatea de a analiza și înțelege rezultatele măsurătorilor dielectrice și magnetice și a surselor de erori de măsură
Competențe transversale	CT1. Insusirea metodologiei de investigare a mediilor polarizabile (relația preparare-compoziție-microstructură-proprietăți-aplicații) CT2. Dezvoltarea capacității de a înregistra, prelucra și analiza rezultate experimentale și de a le interpreta în raport cu teoriile existente CT3. Formarea de competențe în utilizarea programelor pentru experimente virtuale, prelucrarea datelor și evaluarea erorilor de măsură

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Înțelegerea proprietăților electrice și magnetice ale mediilor polarizabile și a relației acestora cu compoziția și caracteristicile micro/nanostructurale
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Explice diferențele dintre proprietățile funcționale ale conductorilor, semiconductorilor și dielectricilor liniari/neliniari▪ Explice comportarea fenomenologică magnetică a substanțelor: dia, para, feromagnetice▪ Descrie comportarea mediilor dielectrice la diferite frecvențe și temperaturi▪ Utilizeze metoda spectroscopiei de impedanță pentru caracterizarea dielectrică de bandă largă▪ Analizeze comparativ comportamentul dielectric al mai multor tipuri de materiale▪ Calculeze permitivitatea și pierderile dielectrice folosind modele de circuite echivalente

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Definiii. Dipolul electric. Ecuațiile câmpului electric în substanță.	Prelegeri, Prezentari Power Point	2 (online)
2.	Proprietăți generale ale dielectricilor. Polarizare. Ecuația fundamentală a mediilor dielectrice.	Prelegeri, Prezentari Power Point	2
3.	Mecanisme de polarizare a dielectricilor: dielectricii nepolari și polarizarea indusă	Prelegeri, Prezentari Power Point	4
4.	Mecanisme de polarizare a dielectricilor: dielectrici polari și polarizarea orientatională	Prelegeri, Prezentari Power Point	4



5.	Relaxarea dielectrică. Spectroscopia de impedanță	Prelegeri, Prezentari Power Point	4
6.	Teoria fenomenologică a pierderilor	Prelegeri, Prezentari Power Point	2
7.	Mecanisme de polarizare care duc la o relaxare de tip Debye	Prelegeri, Prezentari Power Point	2
8.	Diamagnetismul, teoria clasică	Prelegeri, Prezentari Power Point	2
9.	Paramagnetismul clasic (Langevin)	Prelegeri, Prezentari Power Point	2
10.	Metode de preparare și caracterizare a mediilor polarizabile	Prelegeri, Prezentari Power Point	4 (2h – online)

Bibliografie**Referințe principale:**

L. Mitoseriu, V. Tura, Fizica dielectricilor, Ed. Univ. "Al.I. Cuza" Iasi, 1999
L. Mitoseriu, V. Tura, Electricitate și magnetism, Ed. Univ. "Al.I. Cuza" Iasi, 2000
A. Ianculescu, L. Mitoseriu, Ceramici avansate cu aplicații în microelectronica, Ed. Politehnica Press București, 2007
M. Socaciu, Dielectrici și aplicații, Ed. Pantheon, Craiova, 1994
Bunget I., Popescu M., Fizica dielectricilor solizi, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1978
A. Jonsker, Dielectric relaxation in solids, Chelsea Dielectric Press., London, 1983
C. Papusoi, Proprietăți magnetice ale corpului solid vol. I, Ed. Univ. "Al.I. Cuza" Iasi, 1980; vol. II, 1988
E. Burzo, Fizica fenomenelor magnetice vol I, II, III, Editura Academiei București, 1979
S. Chikazumi, Magnetismul, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1981
Al. Stancu, Magnetization process in particulate ferromagnetic media, Cartea Universitară București, 2006
Al. Stancu, Tratat de Electricitate și magnetism, Cartea Universitară București, 2006

Referințe suplimentare:

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Determinarea constantei dielectrice și a unghiului de pierderi prin metode de punte (1Hz-1MHz)	Experimente de laborator, prelucrarea datelor	2 ore Lab.
2.	Metoda de rezonanță pentru determinarea permitivității complexe	Experimente de laborator, prelucrarea datelor, Seminar	2 ore Sem./Lab.
3.	Analiza permitivității complexe prin metode combinate (formalism impedanță complexă, modul dielectric).	Experimente de laborator, prelucrarea datelor	2 ore Lab.
4.	Determinarea mecanismelor de conducție și relaxare	Experimente de laborator, prelucrarea datelor	2 ore Lab.
5.	Determinarea dependenței de temperatură a permitivității în feroelectrici	Experimente de laborator, prelucrarea datelor	2 ore Lab.
6.	Determinarea ciclului de histerezis M(H) pentru substanțe antiferomagnetice și feromagnetice.	Experimente de laborator, prelucrarea datelor	2 ore Lab.
7.	Câmpul electric al dipolului	Demonstrații. Rezolvări de probleme	2 ore Sem. (online)



8.	Condensatorul cu dielectric. Aplicații	Demonstratii. Rezolvari de probleme	2 ore Sem.
9.	Metoda imaginilor aplicată pentru calculul câmpului electric în dielectrics	Demonstratii. Rezolvari de probleme	4ore de sem.
10.	Sfera dielectrica	Demonstratii. Rezolvari de probleme	2 ore Sem.
11.	Calculul permitivitatii dielectrice a dielectrics lor nepolari si polari.	Demonstratii. Rezolvari de probleme	2 ore Sem.
12.	Probleme de relaxare dielectrica	Demonstratii. Rezolvari de probleme	2 ore Sem.
13.	Calculul susceptibilitatilor magnetice ale mediilor dia, para si feromagnetice	Demonstratii. Rezolvari de probleme	2 ore Sem.

Bibliografie**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului****10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Lucrare scrisa/Examen oral	50%
10.5 Seminar/ Laborator		Colocviu laborator/Prezentari de teme seminar	25%, 25%
10.6 Standard minim de performanță			
Capacitatea de a rezolva probleme de complexitate medie folosind formalismele specifice privind relaxarea dielectrică, dielectrics polari/nepolari, ansambluri de dipoli, comportarea mediilor dia/para/feromagnetice. Capacitatea de a explica diferențele între diferite tipuri de medii polarizabile.			

Data completării
26.09.2022

Titular de curs

Conf.univ.dr.habil. Lavinia Curecheriu

Titular de seminar

Conf.univ.dr. habil.
Lavinia Curecheriu

Data avizării în departament

Director de departament

Conf.univ.dr. Iordana Aștefănoaei

**FIȘA DISCIPLINEI****2022/2023****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași– Extensiunea Bălți
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică / inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica microundelor. Aplicații						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector Dr. Paul Gasner						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector Dr. Paul Gasner						
2.4 An de studiu	4	2.5 Semestru	7	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					6
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	- Electricitate și magnetism - Electronică - Electrodinamică - Optică
4.2 De competențe	-

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul este interactiv, cu material didactic exemplificativ subiectului expus, sală de curs sau online dacă este cazul.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului / proiectului	Prezența este obligatorie la lucrările practice. Studenții vor desfășura activități individuale cu materialele din laborator, Laborator Microunde onsite și/sau online dacă este cazul.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<p>C1.1 Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C1.2 Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice, chimice, biologice etc.).</p> <p>C1.3 Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului și specializării.</p> <p>C1.4 Utilizarea metodelor de validare a soluțiilor constructive pentru componentele și structurile proiectate.</p> <p>C1.5 Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C4.1 Descrierea metodelor de modelare a fenomenelor fizice folosind noțiuni și teorii specifice modelării fizice și matematice.</p> <p>C4.2 Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice și operaționalizarea conceptelor cheie pe baza utilizării adecvate a aparaturii de laborator.</p> <p>C4.3 Proiectarea de experimente și planificarea utilizării de aparatură, de instrumente fizice și informatice folosind metode și tehnici adecvate.</p> <p>C4.4 Evaluarea critică a rezultatelor experimentului, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute.</p> <p>C4.5 Implementarea, îmbunătățirea și extinderea utilizării de modele fizice și validarea lor folosind dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic.</p> <p>C5.1 Descrierea procedeeelor, conceptelor și fenomenelor care stau la baza metodelor instrumentale și tehnicilor de analiză și măsură specifice.</p> <p>C5.2 Asocierea de modele experimentale și teoretice fenomenelor fizice sau fizico-chimice în contextul formulării și abordării unei probleme de cercetare-producție specifice.</p> <p>C5.3 Utilizarea algoritmilor specifici pentru elaborarea unei metodologii de lucru care să permită parcurgerea etapelor necesare unui proces de investigare complet (realizarea de măsurători/calculare, prelucrare date, interpretare etc.)</p> <p>C5.4 Analiza critică a datelor achiziționate și prelucrate în vederea aplicării corecte a metodelor și criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate atingerii de performanțe.</p> <p>C5.5 Întocmirea documentației tehnologice de realizare a unui proiect.</p>
Competențe transversale	<p>Capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice</p> <p>Abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale și tehnologice.</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<p>C1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate – 1 punct credit</p> <p>C4. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare – 2 puncte credit</p> <p>C5. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice – 2 puncte credit</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">- Înțeleagă fenomenele de propagare a câmpului electromagnetic specifice microundelor- Utilizeze instrumente de măsură și control în domeniul microundelor- Identifice, să descrie și să controleze diferite tehnologii utilizate în microunde- Analizeze rezultatele obținute în laborator prin tehnici specifice.

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere, linii de transmisie bifilare, ecuațiile telegraștilor, impedanță caracteristică, coeficient de reflexie, factor de undă staționară, impedanță de intrare, diagrama circulară Smith	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	4 ore, [1-8]
2.	Propagarea undelor plane. Ecuații Helmholtz. Procese de reflexie/refracție la suprafața de separație dintre 2 medii. Paralelism cu formalismul TLM	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, [1-8]
3.	Ghiduri de undă metalice de secțiune rectangulară. Moduri de undă. Puterea propagată în ghid	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	5 ore, [1-8]
4.	Cavități rezonante metalice. Moduri de undă. Factor de calitate	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [1-8]
5.	Sisteme radiante. Radiația dipolului elementar. Antene de microunde. Parametrii fundamentali ai antenelor	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, [1-8]
6.	Unde generalizate. Matricea S. Joncțiuni de microunde. Joncțiuni T și TT. Cuploare direcționale. Circulatoare. Izolatoare	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [1-8]
7.	Dispozitive de microunde cu fascicul de electroni. Clitronul de tranzit, clitronul reflex, magnetronul cu cavități multiple	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	4 ore, [1-8]
8.	Dispozitive semiconductoare de microunde. Joncțiunea pn la frecvențe înalte. Diode varactor, tunel, DTE (Gunn), diode de detecție, structuri Read	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	5 ore, [1-8]
Bibliografie			
1. D.D. Sandu, „Microunde”, Ed. Victor, București, 2005 2. G. Rulea, „Tehnica microundelor”, EDP, 1981 3. G. Rulea, „Bazele teoretice și experimentale ale tehnicii microundelor”, Ed. Șt. și Encicl., 1989 4. D. D. Sandu, „Dispozitive electronice pentru microunde”, Ed. Șt. și Encicl., 1982 5. D. D. Sandu, „Electronică fizică și aplicată”, Edit. Universității „Al.I.Cuza” Iași, 1994 6. A. Harvey, „Microwave Engineering”, Academic Press, 1963 7. A. Ishimaru, „Electromagnetic wave propagation, radiation and scattering”, Prentice Hall Intern. Editions, 1986 8. https://moodle.iasi.roedu.net			
8.2	Laborator / Proiect	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere, fenomene de interferență hertziană	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1-8]



2.	Diagrama circulară Smith	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-4]
3.	Măsurarea lungimii de undă în ghid, a coeficientului de reflexie, factorului de undă staționară, a impedențelor	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-4]
4.	Măsurarea puterii transmise prin ghiduri, măsurarea caracteristicilor și utilizarea unor componente specifice: cuploare direcționale, joncțiuni T și TT, circulatori, izolatoare	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-4]
5.	Măsurarea caracteristicilor cavităților rezonante. Analizorul de rețea și analizorul spectral	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1-4]
6.	Măsurarea caracteristicilor principale de radiație ale antenelor Horn	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1-8]
7.	Studiul diodelor varactor, de detecție, tunel	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	6 ore, [1-8]
8.	Oscilatoare cu clistron reflex și cu diodă IMPATT	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-8]

Bibliografie

1. D.D. Sandu, „Microunde”, Ed. Victor, București, 2005
2. G. Rulea, „Tehnică microundelor”, EDP, 1981
3. G. Rulea, „Bazele teoretice și experimentale ale tehnicii microundelor”, Ed. Șt. și Encicl., 1989
4. D. D. Sandu, „Dispozitive electronice pentru microunde”, Ed. Șt. și Encicl., 1982
5. D. D. Sandu, „Electronică fizică și aplicată”, Edit. Universității „Al.I.Cuza” Iași, 1994
6. A. Harvey, „Microwave Engineering”, Academic Press, 1963
7. A. Ishimaru, „Electromagnetic wave propagation, radiation and scattering”, Prentice Hall Intern. Editions, 1986
8. <https://moodle.uaic.ro>

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în
----------------	---------------------------	-------------------------	-----------------



			nota finală (%)
10.4 Curs	Aplicarea corectă a teoriei la probleme practice.	Examen	50% Examen final curs / laborator
10.5 Laborator	Urmărirea prin discuții directe a pregătirii lucrărilor de laborator. Înțelegerea corectă și îndeplinirea finală a obiectivelor practice.	Teme individuale / în echipă sau proiect cu tematica ingineriasca.	50% Evaluare continuă laborator / proiect
10.6 Standard minim de performanță			

Data completării
23.09.2022

Titular de curs
Lector Dr. Paul Gasner

Titular de laborator
Lector Dr. Paul Gasner

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI

**FIȘA DISCIPLINEI****2022/2023****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică / Inginer – Extensiunea Bălți

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode fizice de măsură și control nedistructiv						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector Dr. Bogdanel Munteanu , Lector Dr. Paul Gasner						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector Dr. Bogdanel Munteanu, Lector Dr. Paul Gasner						
2.4 An de studiu	4	2.5 Semestru	7	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după suport de curs, bibliografie și altele					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Optică. Electricitate și magnetism. Dispozitive și circuite electronice
4.2 De competențe	-

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul este interactiv, cu material didactic exemplificativ subiectului expus.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului / proiectului	Prezența este obligatorie la lucrările practice. Studenții vor desfășura activități individuale cu materialele din laborator.



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1.1 Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C1.2 Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice, chimice, biologice etc.).</p> <p>C1.3 Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului și specializării.</p> <p>C1.4 Utilizarea metodelor de validare a soluțiilor constructive pentru componentele și structurile proiectate.</p> <p>C1.5 Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C4.1 Descrierea metodelor de modelare a fenomenelor fizice folosind noțiuni și teorii specifice modelării fizice și matematice.</p> <p>C4.2 Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice și operaționalizarea conceptelor cheie pe baza utilizării adecvate a aparaturii de laborator.</p> <p>C4.3 Proiectarea de experimente și planificarea utilizării de aparatură, de instrumente fizice și informatice folosind metode și tehnici adecvate.</p> <p>C4.4 Evaluarea critică a rezultatelor experimentului, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute.</p> <p>C4.5 Implementarea, îmbunătățirea și extinderea utilizării de modele fizice și validarea lor folosind dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic.</p> <p>C5.1 Descrierea procedeeelor, conceptelor și fenomenelor care stau la baza metodelor instrumentale și tehnicilor de analiză și măsură specifice.</p> <p>C5.2 Asocierea de modele experimentale și teoretice fenomenelor fizice sau fizico-chimice în contextul formulării și abordării unei probleme de cercetare-producție specifice.</p> <p>C5.3 Utilizarea algoritmilor specifici pentru elabo-rarea unei metodologii de lucru care să permită parcurgerea etapelor necesare unui proces de investigare complet (realizarea de măsurători/calculare, prelucrare date, interpretare etc)</p> <p>C5.4 Analiza critică a datelor achiziționate și prelucrate în vederea aplicării corecte a metodelor și criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate atingerii de performanțe.</p> <p>C5.5 Întocmirea documentației tehnologice de realizare a unui proiect.</p>
Competențe transversale	<p>Capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice</p> <p>Abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale și tehnologice.</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<p>C1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate – 1 punct credit</p> <p>C4. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare – 2 puncte credit</p> <p>C5. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice – 2 puncte credit</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">- Înțeleagă fenomenele aplicate în tehnicile și metodele de control nedistructiv- Utilizeze instrumente de măsură și control în domeniul controlului nedistructiv- Identifice, să descrie și să controleze diferite tehnologii utilizate.- Analizeze rezultatele obținute în laborator prin tehnici specifice.

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Control nedistructiv: introducere, tipuri de defecte	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore
2	Interferența pe lame subțiri (materiale dielectrice). Controlul calității suprafeței (planeitate, sfericitate) prin analiza formei franjelor de interferență. Măsurarea grosimii straturilor subțiri.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [1]
3	Controlul nedistructiv cu lichide penetrante; Controlul nedistructiv cu pulberi magnetice	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [2]
4	Efecte magneto-optice: efectul Faraday - efectul Kerr	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [3]
5	Efectul Barkhausen	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [4]
6	Metode de control nedistructiv cu curenti turbionari	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [2, 4]
7	Elemente de elipsometrie. Măriri specifice elipsometrice. Metoda unghiului principal de incidență.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [3, 5, 6]
8	Metode radiografice de control nedistructiv	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [2]
9/10	Defectoscoapie cu ultrasunete	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	4 ore, [7]
11	Interacțiunea câmpului electromagnetic cu materia. Mecanisme de polarizare	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [8,9,10]
12	Polarizarea dielectrică. Diagrame Cole-Cole	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [8, 10]
13	Măsurarea permitivității dielectrice prin metode de microunde – metode in ghid, de rezonanța și de spațiu liber, la transmisie, reflexie, metode interferometrice și reflectometrice (in domeniul timp și in domeniul frecvența)	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [8, 10]
14	Defectoscoapie cu microunde	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [8, 10]

Bibliografie

1. J. M. Walls, R. Smith, Surface science techniques, Elsevier Science Ltd (1994)
2. M. Neagu, Metode de măsură și control nedistructiv a materialelor, Ed. Univ. "Al. I. Cuza", Iași (2003)
3. M. Neagu, Elipsometrie. Magneto-optică, Ed. Stef, Iași (2007)
4. D. F. Samarescu, I Duna, Defectoscoapie electromagnetică, Ed Tehnica Bucuresti 1986
5. D. Moisil, G. Moisil, Teoria și Practica Elipsometriei, Editura Tehnică, București (1974)
6. H. Tompkins, A user's guide to ellipsometry, Academic Press Inc., Boston, San Diego (1993)
7. T. Bohatiel, E. Nastase, Defectoscoapie ultrasonica fizica și tehnica Ed Tehnica Bucuresti
8. <http://home.uaic.ro/~gasner>



9. D.D. Sandu, „Microunde” vol. I, Ed. Victor, București, 2005
10. D.D. Sandu, „Microunde. Interacțiuni cu materia” vol. II, Ed. Victor, București, 2011

8.2	Laborator / Proiect	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Metode optice de control a suprafețelor	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1]
2	Controlul cu lichide penetrante	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1]
3	Interferometrul Linick. Măsurarea grosimii straturilor subțiri.	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1,3]
4	Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor in diverse medii	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [2]
5	Determinarea caracteristicii de directivitate a unui palpator	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [2]
6	Studiul atenuării ultrasonice in diverse medii;	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [2]
7	Defectoscopie cu ultrasunete. Exemple	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [2]
8	Studiul efectului Faraday și Kerr	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [3]
9	Determinarea prin metode elipsometrice a indicelui de refracție și coeficientului de absorbție.	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [3]
10	Determinarea prin metode elipsometrice a grosimii, indicelui de refracție și coeficientului de absorbție a straturilor subțiri.	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [3]
11.	Determinarea permitivității dielectrice prin metoda probei in scurtcircuit	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [4]
12.	Determinarea permitivității dielectrice prin metode interferometrice (in ghid și de spațiu liber)	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [4]
13.	Determinarea permitivității dielectrice prin metoda perturbării cavității rezonante	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [4]
14.	Determinarea permitivității dielectrice prin metode reflectometrice in domeniul	Experiment, prelucrarea individuală a datelor,	2 ore, [4]



timp	compararea rezultatelor, analiză.	
Bibliografie 1. M. Neagu, Metode de măsură și control nedistructiv a materialelor, Ed. Univ."Al. I. Cuza", Iași (2003) 2. T. Bohatiel, E. Nastase, Defectoscopie ultrasonica fizica si tehnica Ed Tehnica Bucuresti 3. M. Neagu, Elipsometrie. Magneto-optică, Ed. Stef, Iași (2007) 4. D.D. Sandu, „Microunde. Interactiuni cu materia” vol. II, Ed. Victor, București, 2011		

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Aplicarea corectă a teoriei la probleme practice.	Examen scris	50% Evaluare finală curs / laborator
10.5 Laborator	Urmărirea prin discuții directe a pregătirii lucrărilor de laborator. Înțelegerea corectă și îndeplinirea finală a obiectivelor practice.	Teme individuale / în echipă sau proiect cu tematica ingineriasca.	50% Evaluare continuă laborator / proiect
10.6 Standard minim de performanță			

Data completării
26.09.2022

Titular de curs
Lector Dr. Bogdanel Munteanu,

Titular de laborator
Lector Dr. Bogdanel Munteanu,

Lector Dr. Paul Gasner

Lector Dr. Paul Gasner

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Iordana ASTEFANOAEI

**FIȘA DISCIPLINEI****2022/2023****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași– Extensiunea Bălți
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Tehnologică / inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica microundelor. Aplicații						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector Dr. Paul Gasner						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector Dr. Paul Gasner						
2.4 An de studiu	4	2.5 Semestru	7	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					6
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	- Electricitate și magnetism - Electronică - Electrodinamică - Optică
4.2 De competențe	-

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul este interactiv, cu material didactic exemplificativ subiectului expus, sală de curs sau online dacă este cazul.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului / proiectului	Prezența este obligatorie la lucrările practice. Studenții vor desfășura activități individuale cu materialele din laborator, Laborator Microunde onsite și/sau online dacă este cazul.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<p>C1.1 Identificarea conceptelor de bază proprii științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C1.2 Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice, chimice, biologice etc.).</p> <p>C1.3 Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului și specializării.</p> <p>C1.4 Utilizarea metodelor de validare a soluțiilor constructive pentru componentele și structurile proiectate.</p> <p>C1.5 Implementarea de aplicații în practica inginerescă din domeniul specializării, folosind fundamente teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C4.1 Descrierea metodelor de modelare a fenomenelor fizice folosind noțiuni și teorii specifice modelării fizice și matematice.</p> <p>C4.2 Explicarea și interpretarea fenomenelor fizice și operaționalizarea conceptelor cheie pe baza utilizării adecvate a aparaturii de laborator.</p> <p>C4.3 Proiectarea de experimente și planificarea utilizării de aparatură, de instrumente fizice și informatice folosind metode și tehnici adecvate.</p> <p>C4.4 Evaluarea critică a rezultatelor experimentului, inclusiv a gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute.</p> <p>C4.5 Implementarea, îmbunătățirea și extinderea utilizării de modele fizice și validarea lor folosind dispozitive experimentale capabile să valideze un model fizic.</p> <p>C5.1 Descrierea procedeelelor, conceptelor și fenomenelor care stau la baza metodelor instrumentale și tehnicilor de analiză și măsură specifice.</p> <p>C5.2 Asocierea de modele experimentale și teoretice fenomenelor fizice sau fizico-chimice în contextul formulării și abordării unei probleme de cercetare-producție specifice.</p> <p>C5.3 Utilizarea algoritmilor specifici pentru elaborarea unei metodologii de lucru care să permită parcurgerea etapelor necesare unui proces de investigare complet (realizarea de măsurători/calculare, prelucrare date, interpretare etc.)</p> <p>C5.4 Analiza critică a datelor achiziționate și prelucrate în vederea aplicării corecte a metodelor și criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate atingerii de performanțe.</p> <p>C5.5 Întocmirea documentației tehnologice de realizare a unui proiect.</p>
Competențe transversale	<p>Capacitatea de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice</p> <p>Abilitatea de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme experimentale și tehnologice.</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<p>C1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate – 1 punct credit</p> <p>C4. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare – 2 puncte credit</p> <p>C5. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice – 2 puncte credit</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">- Înțeleagă fenomenele de propagare a câmpului electromagnetic specifice microundelor- Utilizeze instrumente de măsură și control în domeniul microundelor- Identifice, să descrie și să controleze diferite tehnologii utilizate în microunde- Analizeze rezultatele obținute în laborator prin tehnici specifice.

**8. Conținut**

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere, linii de transmisie bifilare, ecuațiile telegraștilor, impedanță caracteristică, coeficient de reflexie, factor de undă staționară, impedanță de intrare, diagrama circulară Smith	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	4 ore, [1-8]
2.	Propagarea undelor plane. Ecuații Helmholtz. Procese de reflexie/refracție la suprafața de separație dintre 2 medii. Paralelism cu formalismul TLM	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, [1-8]
3.	Ghiduri de undă metalice de secțiune rectangulară. Moduri de undă. Puterea propagată în ghid	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	5 ore, [1-8]
4.	Cavități rezonante metalice. Moduri de undă. Factor de calitate	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [1-8]
5.	Sisteme radiante. Radiația dipolului elementar. Antene de microunde. Parametrii fundamentali ai antenelor	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	3 ore, [1-8]
6.	Unde generalizate. Matricea S. Joncțiuni de microunde. Joncțiuni T și TT. Cuploare direcționale. Circulatoare. Izolatoare	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	2 ore, [1-8]
7.	Dispozitive de microunde cu fascicul de electroni. Clitronul de tranzit, clitronul reflex, magnetronul cu cavități multiple	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	4 ore, [1-8]
8.	Dispozitive semiconductoare de microunde. Joncțiunea pn la frecvențe înalte. Diode varactor, tunel, DTE (Gunn), diode de detecție, structuri Read	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	5 ore, [1-8]
Bibliografie			
1. D.D. Sandu, „Microunde”, Ed. Victor, București, 2005 2. G. Rulea, „Tehnica microundelor”, EDP, 1981 3. G. Rulea, „Bazele teoretice și experimentale ale tehnicii microundelor”, Ed. Șt. și Encicl., 1989 4. D. D. Sandu, „Dispozitive electronice pentru microunde”, Ed. Șt. și Encicl., 1982 5. D. D. Sandu, „Electronică fizică și aplicată”, Edit. Universității „Al.I.Cuza” Iași, 1994 6. A. Harvey, „Microwave Engineering”, Academic Press, 1963 7. A. Ishimaru, „Electromagnetic wave propagation, radiation and scattering”, Prentice Hall Intern. Editions, 1986 8. https://moodle.iasi.roedu.net			
8.2	Laborator / Proiect	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere, fenomene de interferență hertziană	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1-8]



2.	Diagrama circulară Smith	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-4]
3.	Măsurarea lungimii de undă în ghid, a coeficientului de reflexie, factorului de undă staționară, a impedențelor	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-4]
4.	Măsurarea puterii transmise prin ghiduri, măsurarea caracteristicilor și utilizarea unor componente specifice: cuploare direcționale, joncțiuni T și TT, circulatori, izolatoare	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-4]
5.	Măsurarea caracteristicilor cavităților rezonante. Analizorul de rețea și analizorul spectral	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1-4]
6.	Măsurarea caracteristicilor principale de radiație ale antenelor Horn	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	2 ore, [1-8]
7.	Studiul diodelor varactor, de detecție, tunel	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	6 ore, [1-8]
8.	Oscilatoare cu clistron reflex și cu diodă IMPATT	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	4 ore, [1-8]

Bibliografie

1. D.D. Sandu, „Microunde”, Ed. Victor, București, 2005
2. G. Rulea, „Tehnică microundelor”, EDP, 1981
3. G. Rulea, „Bazele teoretice și experimentale ale tehnicii microundelor”, Ed. Șt. și Encicl., 1989
4. D. D. Sandu, „Dispozitive electronice pentru microunde”, Ed. Șt. și Encicl., 1982
5. D. D. Sandu, „Electronică fizică și aplicată”, Edit. Universității „Al.I.Cuza” Iași, 1994
6. A. Harvey, „Microwave Engineering”, Academic Press, 1963
7. A. Ishimaru, „Electromagnetic wave propagation, radiation and scattering”, Prentice Hall Intern. Editions, 1986
8. <https://moodle.uaic.ro>

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în
----------------	---------------------------	-------------------------	-----------------



			nota finală (%)
10.4 Curs	Aplicarea corectă a teoriei la probleme practice.	Examen	50% Examen final curs / laborator
10.5 Laborator	Urmărirea prin discuții directe a pregătirii lucrărilor de laborator. Înțelegerea corectă și îndeplinirea finală a obiectivelor practice.	Teme individuale / în echipă sau proiect cu tematica ingineriasca.	50% Evaluare continuă laborator / proiect
10.6 Standard minim de performanță			

Data completării
23.09.2022

Titular de curs
Lector Dr. Paul Gasner

Titular de laborator
Lector Dr. Paul Gasner

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI