

**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	Fizică
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Bazele fizice ale dozimetriei clinice						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. univ.dr. Dan Mihăilescu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Fizician medical, dr. Mihaela Oprea						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	III	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					55
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					32
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					37
Tutoriat					7
Examinări					13
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					144
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Interacțiunea radiațiilor ionizante cu substanța, Detectori, dozimetrie și radioprotecție, Radiobiologie
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Este necesară aparatură de laborator specifică dozimetrie clinice.

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	<p>C1 Identificarea și analiza proceselor și fenomenelor fizico-medicale pentru rezolvarea problemelor specifice dozimetrie clinice;</p> <p>C2 Interpretarea datelor clinice, fizico-medicale pe baza formulării de ipoteze și concepte;</p> <p>C3 Corelarea metodelor de analiza statistica și informatica în prelucrarea unor date clinice pentru radioterapie;</p> <p>C4 Estimarea gradului de incertitudine a rezultatelor experimentale obținute și a implementării modelelor fizice în probleme de dozimetrie clinică.</p> <p>C5 Implementarea modelelor fizice pentru asigurarea bunei funcționări a aparatului medical în radioterapie.</p> <p>C6 Participarea la unele experimente concrete de dozimetrie clinică.</p> <p>C7 Prezentarea de seminarii științifice și de popularizare a unor noțiuni de biofizică, fizică medicală, radioterapie, dozimetrie etc.</p> <p>C8 Elaborarea și prezentarea unor referate privind principiile fizice de funcționare a unor aparate moderne utilizate în dozimetrie clinică și radioterapie.</p> <p>C9 Analiza critică a unui referat de specialitate, comunicare științifică cu grad de dificultate mediu în domeniul de pregătire.</p> <p>C10 Definirea conceptelor de bază din domenii apropiate (Fizică, Biologie, Biochimie, Medicină) în vederea utilizării adecvate în echipe complexe.</p> <p>C11 Realizarea de conexiuni între cunoștințe din domeniul fizico-medical și din domenii apropiate (fizică, informatică, biologie, chimie) în vederea obținerii de noi rezultate utile în dozimetria clinică;</p> <p>C12 Efectuarea de stagii de cercetare în diverse unități medicale în vederea familiarizării și operării cu aparatură medicală modernă, obținerea de rezultate interesante și elaborarea de rapoarte asupra activității desfășurate..</p>
Competențe transversale	<p>CT1 Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistență calificată</p> <p>CT2 Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</p> <p>CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice în domeniul dozimetrie clinice, în concordanță cu Codurile de Practică naționale și internaționale
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cursului, studenții trebuie să fie capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Utilizeze metodele și tehnicile de măsurare/calcul/cercetare în dozimetria clinică;▪ Utilizeze tehnologiile de informare și comunicare;▪ Utilizeze pachetele de programe pentru analiza și procesarea datelor experimentale și să efectueze experimente virtuale (planificarea tratamentului în radioterapie)

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Principiile dozimetriei, mărimi și unități de măsură în dozimetrie (1. Doza absorbită, Kerma și Cema, Expunerea; Puterile de oprire; Relații între mărimile dozimetrice; 3. Teoria Cavității)	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	4 ore ref. [1]



2.	Dozimetre de radiații (1. Proprietățile dozimetrelor; 2. Camere de ionizare; 3. Filme dozimetrice; 4. Dozimetre termoluminiscente; 5. Dozimetria cu semiconductori; 6. Alte sisteme dozimetrice; Standarde primare.	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții (on-site și on-line)	5 ore ref. [1]
3.	Radioterapia cu fascicule externe de fotoni: aspecte fizice și clinice (1. Mărimi dozimetrice utilizate pentru descrierea fasciculelor de fotoni; 2. Distribuții de doză în fantom/pacient)	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții (on-line)	4 ore ref. [1], [2]
4.	Radioterapia cu fascicule externe de electroni: aspecte fizice și clinice (1. Distribuții de doză; 2. Parametrii dozimetrici ai fasciculelor de electroni)	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții (on-line)	4 ore ref. [1], [2]
5.	Dozimetria fasciculelor electroni și fotoni. Calibrarea fasciculelor electroni și fotoni. (1. Metode dozimetrice; 2. Protocoale dozimetrice; 3. Determinarea dozei absorbite în apă folosind diferite sisteme dozimetrice; 4. Factori de corecție; 5. Erori și incertitudine de măsurare)	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții (on-line)	4 ore ref. [1], [2], [3], [4]
6.	Teste de acceptanță și comisionare (1. Echipamente de măsurare. 2. Teste de acceptanță. 3. Comisionare)	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții (on-site)	2 ore ref. [1]
7.	Brahiterapie: aspect fizice și dozimetrie (1. Surse utilizate în brahiterapie; 2. Specificarea dozelor de radiații; 3. Distribuții de doză; 4. Proceduri de calcul al dozelor; 5. Comisionare.	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții (on-site)	2 ore ref. [1]
8	Hadronterapia (1. Justificare; 2. Particule încărcate grele vs fotoni; 3. Livrarea fasciculului - metode pasive vs active; 4. Radiobiologie – ioni de carbon vs protoni; 5. Acceleratori pentru hadronterapie. 6. Echipamente dozimetrice; 7. Specificarea calității fasciculului; 8. Determinarea dozei absorbite în apă)	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții (on-site)	3 ore ref. [2]

Bibliografie**Referințe principale:**

- [1] Ervin B. Podgorsak, *Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*, IAEA Vienna, 2003.
- [2] F.M. Khan, *The physics of radiation therapy*, Williams and Wilkins, Baltimore, Maryland, U.S.A., 1994.
- [3] H.E. Johns, J.R. Cunningham, J.R., *The physics of radiology*, Thomas, Springfield, Illinois, U.S.A., 1984.
- [4] IAEA TRS 938 (Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Dosimetry based on Standards of Absorbed Dose to Water), IAEA, Viena 2006.
- [5] Alex F Bielajew, *Fundamentals of the Monte Carlo method for neutral and charged particle transport*, University of Michigan, 2001.

Referințe suplimentare:



[1] D. Mihăilescu, Dozimetria Radiatiilor Ionizante, Ed. Univ. “Al.I.Cuza”, Iași, 2001.
[2] D. Mihăilescu, C. Borcia, Interacțiunea radiatiilor ionizante cu substanta (I: Particule incarcate), Ed. Sedcom Libris, Iași, 2007.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Studiul distribuțiilor de doză în diferite materiale iradiate cu particule de energie mare utilizând metoda Monte Carlo.	Problematizare/ Experiment ghidat	6 ore, ref. [1], [5]
2.	Măsurarea distribuțiilor de doză în apă pentru fascicule de fotoni și electroni utilizând diferite tipuri de detector de radiații.	Problematizare/ Experiment ghidat	4 ore ref. [1]
3.	Evaluarea parametrilor dozimetrie din distribuțiile de doză (Monte Carlo și experiment). Comparații	Problematizare/ Experiment ghidat	4 ore ref. [1], [2], [3]
4.	Calculul raporturilor puterilor de oprire pentru electroni, fotoni și fascicule de particule încărcate grele.	Problematizare/ Experiment ghidat	2 ore ref. [1], [2]
5.	Investigarea materialelor echivalente țesut utilizate în dozimetria clinică. Fantomuri.	Problematizare/ Experiment ghidat	2 ore ref. [1], [2]
6.	Elaborarea și simularea unui pan de tratament în radioterapia cu fascicule externe de electroni/fotoni (simularea datelor pacientului, evaluare, calculul unităților monitor și a timpului de tratament).	Problematizare/ Experiment ghidat	6 ore ref. [3]
7.	Teste de asigurare a calității și comisionare	Problematizare/ Experiment ghidat	4 ore ref. [1]

Bibliografie:

[1] Ervin B. Podgorsak, *Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*, IAEA Vienna, 2003.
[2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY “*Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Dosimetry Based on Standards of Absorbed Dose to Water*” – IAEA TRS-398, IAEA Vienna (2000).

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

Conținutul cursului este în concordanță cu standardele CNCAN (Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare) pentru expertul în fizică medicală.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Acuratețea informațiilor; Limbaj științific; Prezentare clară și coerentă	Examen	50%



10.5 Seminar/ Laborator	Utilizarea corespunzătoare a echipamentelor de laborator; Achiziționarea, prelucrarea și interpretarea corectă a datelor experimentale;	Colocviu de laborator	50%
10.6 Standard minim de performanță			
1. Rezolvarea problemelor specifice de dozimetrie clinică; 2. Cunoașterea și utilizarea corectă a echipamentelor de laborator 3. Toate lucrările de laborator sunt obligatorii.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

26.09.2022

Lect. univ.dr. Dan Mihăilescu

Fizician medical, dr. Mihaela Oprea

Data avizării în departament

Director de departament

**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	FIZICĂ
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICĂ MEDICALĂ APLICATĂ

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Asigurarea calității și controlul calității						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. habil. Ionuț Cristian TOPALĂ						
2.3 Titularul activităților de lab.	Conf. univ. dr. habil. Ionuț Cristian TOPALĂ						
2.4 An de studiu	II	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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					52
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					46
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					32
Tutoriat					10
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					144
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">- identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte, cu accent pe utilizarea radiațiilor ionizante în scop de diagnostic și tratament;- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter educațional, științific și de popularizare din domeniul Fizicii Medicale;- stăpânirea metodelor și tehnicilor de utilizare a echipamentelor și dispozitivelor medicale sau dispozitivelor de control specifice specializării Fizică Medicală, cât și a celor de cercetare științifică;- utilizarea unor baze de date, aplicații on-line, instrumente informatice și pachete software pentru simulare numerică în fizică medicală, stabilirea de planurilor de tratament, statistică medicală, analiza și prelucrarea datelor experimentale, comisionarea dispozitivelor medicale, monitorizare în funcționare și asigurarea calității.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">- abilități de a acționa cu autonomie, responsabilitate și etică profesională pentru realizarea în siguranță a sarcinilor profesionale cu respectarea legislației, deontologiei specifice și cu respect față de mediul înconjurător.- abilități de a interacționa cu alte persoane într-o manieră constructivă și de a lucra într-o echipă multidisciplinară, cu respect pentru diversitate, de a prelua diverse roluri în cadrul echipei pentru gestionarea eficientă a timpului, resurselor umane, materiale și financiare.- autocontrolul procesului de învățare, diversificarea formelor și stilurilor de învățare, diagnoza nevoilor de formare, analiza reflexivă a propriei activități profesionale și proiectarea prospectivă a unor ținte profesionale.- înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii profesionale și ale cercetării științifice.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<ol style="list-style-type: none">1. Identificarea și utilizarea corectă a noțiunilor fizice, legilor și principiilor legate de interacțiunea radiațiilor ionizante cu substanța, într-un context dat și capacitatea de a aplica aceste cunoștințe în practică fizicianului medical2. Abilitatea de a lucra în echipă pentru rezolvarea problemelor experimentale și tehnologice, demonstrând determinare și perseverență în îndeplinirea sarcinilor și îndeplinirea responsabilităților3. Interpretarea informațiilor privind interacțiunea cu radiații ionizante și comunicarea acestora într-o formă coerentă și accesibilă4. Identificarea și utilizarea resurselor bibliografice pentru învățarea, formarea și dezvoltarea continuă
7.2 Obiectivele specifice	După finalizarea cu succes a acestui curs, studenții vor putea să: <ul style="list-style-type: none">• identifice și să utilizeze adecvat principiile, metodele și conceptele de asigurare a calității în contextul monitorizării în funcționare a dispozitivelor medicale cu radiații ionizante• explice care sunt metodele potrivite pentru efectuarea controlului calității în raport cu o aplicație medicală vizată• utilizeze echipamente de laborator pentru a determina efectuarea testelor de comisionare, acceptanță și controlul calității• analizeze și să discute datele măsurate sau generate prin modelare numerică• alcătuiască și să prezinte rapoarte de controlul calității pentru dispozitive medicale cu radiații ionizante

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Asigurarea calității: principii, instrumente și tehnici, fantomuri medicale	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții; curs online S1	4 ore, ref. 1, S1-3



2.	Asigurarea calității: accidente si incidente in radiologie, medicina nucleara si radioterapie	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții; curs online S2	2 ore, ref. 1-4
3.	Radiologia de diagnostic: tehnologie (tub de radiaii X, colimator, receptor de imagine), evolutie tehnologica, elemente de asigurarea calitatii	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții; curs online S2	2 ore, ref. 1-5
4.	Radiologia de diagnostic: particularități tehnologice și controlul calității în radiologia pediatrică, dentară, osteodensitometrie și mamografie; elemente de asigurarea calitatii	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții; curs online S3 si S4	6 ore, ref. 1-5
5.	Radiologia de diagnostic și intervențională: particularități tehnologice și controlul calității în fluoroscopie și angiografie digitală	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții; curs online S4	2 ore, ref. 1-5
6.	Radiologia de diagnostic și intervențională: tehnologia și controlul calității pentru tomografia computerizata (CT)	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 1-5
7.	Medicina nucleară: tehnologia și controlul calității pentru camerele de scintilație, imagistica în modul planar și corp întreg	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	4 ore, ref. 8-10
8.	Medicina nucleară: particularități tehnologice și controlul calității pentru imagistica în regim tomografic (SPECT)	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 8-10
9.	Medicina nucleară: particularități tehnologice și controlul calității pentru tomografia cu emisie de pozitroni (PET)	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 8-10
10.	Radioterapia: particularități tehnologice și introducerea în controlul calității	Expunerea magistrală, problematizarea, dialogul cu studenții	2 ore, ref. 11

Bibliografie**Referințe principale:**

- 1) DeWerd, Larry A. The phantoms of medical and health physics. Ed. Michael Kissick. Berlin: Springer, 2014.



- 2) Dance, D. R., et al. "Diagnostic radiology physics: A handbook for teachers and students. Endorsed by: American Association of Physicists in Medicine, Asia-Oceania Federation of Organizations for Medical Physics, European Federation of Organisations for Medical Physics." International Atomic Energy Agency (IAEA): IAEA (2014).
- 3) Hendee, William R., and E. Russell Ritenour. Medical imaging physics. John Wiley & Sons, 2003.
- 4) Quality Control Recommendations for Diagnostic Radiography, Conference of Radiation Control Program Directors, Inc., 205 Capital Avenue, Frankfort, Kentucky 40601, www.crcpd.org
- 5) Quality Assurance Programme for Digital Mammography, IAEA Human Health Series No. 17, Vienna 2011
- 6) AAPM REPORT NO. 74, Quality Control In Diagnostic Radiology, Medical Physics Publishing 2002
- 7) Quality Assurance Programme for Computed Tomography: Diagnostic and Therapy Applications, IAEA Human Health Series No. 19, Vienna 2012.
- 8) Busemann-Sokole, Ellinor, ed. IAEA quality control atlas for scintillation camera systems. No. 1141. International Atomic Energy Agency, 2003.
- 9) IAEA HUMAN HEALTH SERIES No. 6. Quality Assurance for SPECT Systems. International Atomic Energy Agency, 2009.
- 10) Quality Assurance for PET and PET/CT Systems, IAEA Human Health Series No. 1, Vienna 2009.
- 11) Quality assurance in radiotherapy: Proceedings of the Working Meeting on National Programmes: Design, Harmonisation and Structures, jointly organized by the International Atomic Energy Agency and the International Society for Radiation Oncology and held in Vienna, 8-9 May 1995

Referințe suplimentare:

- S1. EUROPEAN COMMISSION RADIATION PROTECTION N° 162, Criteria for Acceptability of Medical Radiological Equipment used in Diagnostic Radiology, Nuclear Medicine and Radiotherapy (2012)
- S2. Lloyd, Peter J. Quality assurance workbook for radiographers and radiological technologists. World Health Organization, 2001.
- S3. Christofides, Stelios. "The European Federation of Organisations for Medical Physics policy statement No. 13: recommended guidelines on the development of safety and quality management systems for medical physics departments." Physica Medica 25.4 (2009): 161-165.

8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Echipe de monitorizare pentru dispozitivele medicale; certificare și standardizare	Problematizarea, observația, dialogul, explicația, demonstrația. Pregătirea aranjamentului experimental și a strategiei de lucru. Activitate practică: stabilirea și parcurgerea etapelor unui plan de controlul calității. Prelucrarea datelor experimentale.	2 ore, ref. 1
2.	Elemente de design pentru fantomuri medicale; utilizare în controlul calității		2 ore, ref. 1
3.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității pentru generatorul de înaltă tensiune și sursele de radiații X		2 ore, ref. 2-6
4.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității pentru colimator, brațe și dispozitivele de poziționare a pacientului		2 ore, ref. 2-6
5.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității pentru receptorul de imagine		2 ore, ref. 2-6



	clasic (film) și procesul fotografic		
6.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității pentru receptorii digitali și procesarea imaginilor		2 ore, ref. 2-6
7.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității în radiologia pediatrică, dentară și mamografie		2 ore, ref. 2-6
8.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității în fluoroscopie și angiografie digitală		2 ore, ref. 2-6
9.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității în tomografia computerizată (CT)		2 ore, ref. 2-6
10.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității în evaluarea camerelor de scintilație		2 ore, ref. 2-6
11.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității în medicina nucleară, scanarea de tip planar și corp întreg		2 ore, ref. 2-6
12.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității în imagistica de medicina nucleară în regim tomografic (SPECT)		2 ore, ref. 2-6
13.	Aspecte practice și implementarea procedurilor de controlul calității în tomografia cu emisie de pozitroni (PET)		2 ore, ref. 2-6
14.	Revizuirea tuturor sistemelor QC / QA prezentate; Colocviu de laborator		2 ore,

Bibliografie

1. DeWerd, Larry A. The phantoms of medical and health physics. Ed. Michael Kissick. Berlin: Springer, 2014.
2. *Quality Control Recommendations for Diagnostic Radiography*, Conference of Radiation Control Program Directors, Inc., 205 Capital Avenue, Frankfort, Kentucky 40601, www.crcpd.org
3. *Quality Assurance Programme for Computed Tomography: Diagnostic and Therapy Applications*, IAEA Human Health Series No. 19, Vienna 2012.
4. *Quality Assurance Programme for Digital Mammography*, IAEA Human Health Series No. 17, Vienna 2011
5. *Quality Assurance for SPECT Systems*, IAEA Human Health Series No. 6, Vienna 2009.
6. *Quality Assurance for PET and PET/CT Systems*, IAEA Human Health Series No. 1, Vienna 2009.

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

Acest curs își propune să introducă principalele paradigme în sistemul de asigurarea calității și controlul calității (QA/QC). Aceste activități reprezintă o componentă importantă a activității zilnice a absolvenților noștri care selectează fizica medicală ca profesie. Cursul oferă informații cuprinzătoare despre tehnologia dispozitivelor medicale și conținutul planurilor de asigurare a calității în fizica medicală, utile și pentru susținerea examenelor profesionale în vederea obținerii nivelului de permis în fizică medicală, astfel cum este definit de Comisia Națională Română pentru Controlul Activităților Nucleare. Absolvenții vor folosi cunoștințele dobândite ca fizicieni medicali, pentru implementarea programelor de asigurare a calității pentru diferite dispozitive utilizate în imagistica medicală.

10. Evaluare



Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none">- nivelul și corectitudinea cunoștințelor dobândite;- capacitatea de operare cu cunoștințele dobândite;- capacitate de analiză, originalitate, creativitate;- coerența logică.	Examen; 60 întrebări tip CNCAN	70%
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none">- participare activă la lucrările practice și discuții;- capacitatea de a utiliza în practică cunoștințele dobândite.	Colocviu și realizare plan de asigurare a calității într-o situație specifică	30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">- Crearea unui plan QA / QC într-o situație specifică din fizica medicală și implementarea acțiunilor conexe.- Rapoarte pentru lucrări practice, după analiza rezultatelor prezentate în literatură și dezbateri cu profesioniști.			

Data completării
26.09.2022

Titular de curs
Conf. univ. dr. habil. Ionut Cristian
TOPALA

Titular de laborator
Conf. univ. dr. habil. Ionut Cristian
TOPALA

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. univ. dr. Iordana ASTEFANOAEI

**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	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică medicală aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Etică și integritate academică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Cristian ENĂCHESCU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. Cristian ENĂCHESCU						
2.4 An de studiu	2	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	EVP	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	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					60
Tutoriat					11
Examinări					1
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					122
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Nu
4.2 De competențe	Nu

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	-
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	-

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	C1. Experiză avansată în domeniu C2. Competențe de a identifica, implementa și oferi soluții problemelor de cercetare
Competențe transversale	CT1. Competențe de comunicare orală și scrisă CT2. Folosirea mijloacelor IT și a tehnologiilor informaționale CT3. Lucrul în echipă și abilități sociale

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Înșușirea de cunoștințe privind metodologia și etica cercetării științifice
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Prelucraze și analizeze informații în mod corect dintr-o varietate de surse bibliografice▪ Cunoască metodologia cercetării științifice▪ Cunoască principiile fundamentale ale cercetării științifice▪ Cunoască ce este un plagiat▪ Cunoască obligațiile pe care le au cercetătorii▪ Cunoască responsabilitățile ce revin autorilor unui articol științific▪ Identifice elementele unei conduite necorespunzătoare în cercetare

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Considerații istorice și filozofice asupra eticii	Prelegere, exemplificare	1 ora
2	Principiile fundamentale ale cercetării științifice	Prelegere, exemplificare	1 ora
3	Etica cercetării	Prelegere, exemplificare	1 ora
4	Conduita necorespunzătoare în cercetare	Prelegere, exemplificare	1 ora
5	Etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor	Prelegere, exemplificare	1 ora
6-7	Plagiat și auto-plagiat	Prelegere, exemplificare	2 ore
8-9	Citarea și referințele bibliografice	Prelegere, exemplificare	2 ore
10-11	Mentoratul și colaborările științifice	Prelegere, exemplificare	2 ore
12	Managementul datelor	Prelegere, exemplificare	1 ora



13	Reglementarea eticii în România	Prelegere, exemplificare	1 ora
14	Știință și responsabilitate socială	Prelegere, exemplificare	1 ora

Bibliografie

1. Roy Jensen, Communicating Science-an introductory guide for conveying scientific information to academic and public audiences, Second edition, ISBN 978-0-9937397-3-6 (electronic edition), 2016.
2. Jaime A. Teixeira da Silva and Judit Dobrańszki, Multiple Authorship in Scientific Manuscripts: Ethical Challenges, Ghost and Guest/Gift Authorship, and the Cultural/Disciplinary Perspective, Sci. Eng. Ethics 22 (2016) 1457–1472.
3. Karen Englander, Writing and Publishing Science Research Papers in English-A Global Perspective, Springer Dordrecht Heidelberg NewYork London, 2014.
4. B. L. N. Kennet, Planning and Managing Scientific Research- A guide for the beginning researcher, ANU Press, The Australian National University Canberra, 2014.
5. John D'Angelo, Ethics in Science- Ethical Misconduct in Scientific Research, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
6. A. Yavuz Oruç, Handbook of Scientific Proposal Writing, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
7. L. Scott Montgomery, The Chicago guide to communicating science, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2003.
8. Ivan Valiela, Doing Science-Design, Analysis, and Communication of Scientific Research, Oxford University Press, New York, 2001.
9. European Commission, Ethics for researchers – Facilitating Research Excellence, Bruxelles, 2013
10. "On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research"; National Academy Press, Washington D.C, 2009
11. S. Florea, Plagiutul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, <https://www.juridice.ro/467536/plagiutul-si-incalcarea-drepturilor-de-autor.html>
13. Legea nr. 206 din 27 mai 2004
14. Codul de etică al UAIC
15. Ghidul de integritate CNECSTDI
16. Ghidul anti-plagiat SNSPA

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Principiile fundamentale ale cercetării științifice	Conversație euristică	1 ora
2-3	Etica cercetării în contextul legislației și reglementărilor actuale românești și europene	Conversație euristică	2 ore
4	Conduita necorespunzătoare în cercetare	Conversație euristică	1 ora
5	Autorii și rolul lor	Conversație euristică	1 ora
6-7	Plagiat și auto-plagiat	Conversație euristică	2 ore
8-9	Citarea și referințele bibliografice	Conversație euristică	2 ore
10-11	Mentoratul și colaborările științifice	Conversație euristică	2 ore
12-13	Managementul datelor	Conversație euristică	2 ore
14	Știință și responsabilitatea socială	Conversație euristică	1 ora

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor

**profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

În contextul actual, cunoașterea noțiunilor de etică și integritate este esențială pentru asigurarea corectitudinii activităților desfășurate de studenți și pentru activitatea viitorilor cercetători.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ Laborator		Probe practice, discutarea unor studii de caz	100%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Studenții trebuie să fie capabili să înțeleagă și să aplice regulile de etică în cercetarea științifică			

Data completării
23.09.2022

Titular de curs
Prof.dr. Cristian Enăchescu

Titular de seminar
Prof.dr. Cristian Enăchescu

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” Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizica
1.3 Departamentul	Fizica
1.4 Domeniul de studii	Științe Exacte
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizica medicala aplicata

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica radioterapiei. Tehnici de iradiere						
2.2 Titularul activităților de curs	Expert in Fizica Medicala, dr. Mihaela Oprea						
2.3 Titularul activităților de seminar	Expert in Fizica Medicala, dr. Mihaela Oprea						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OP

* 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					64
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					45
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					144
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Cunostinte de baza despre Surse de radiatii, Fizica Nucleara, Dozimetrie, Radiobiologie.
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Este necesar echipament specific radioterapiei



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte, cu accent pe utilizarea radiațiilor ionizante în scop de diagnostic și tratament; C2. analiza și comunicarea informațiilor cu caracter educațional, științific și de popularizare din domeniul Fizicii Medicale; C3. stăpânirea metodelor și tehnicilor de utilizare a echipamentelor și dispozitivelor medicale sau dispozitivelor de control specifice specializării Fizică Medicală, cât și a celor de cercetare științifică; C4. utilizarea unor baze de date, aplicații on-line, instrumente informatice și pachete software pentru simulare numerică în fizică medicală, stabilirea planurilor de tratament, statistică medicală, analiza și prelucrarea datelor experimentale, comisionarea dispozitivelor medicale, monitorizare în funcționare și asigurarea calității.
Competențe transversale	CT1. abilități de a acționa cu autonomie, responsabilitate și etică profesională pentru realizarea în siguranță a sarcinilor profesionale cu respectarea legislației, deontologiei specifice și cu respect față de mediul înconjurător. CT2. abilități de a interacționa cu alte persoane într-o manieră constructivă și de a lucra într-o echipă multidisciplinară, cu respect pentru diversitate, de a prelua diverse roluri în cadrul echipei pentru gestionarea eficientă a timpului, resurselor umane, materiale și financiare. CT3. autocontrolul procesului de învățare, diversificarea formelor și stilurilor de învățare, diagnoza nevoilor de formare, analiza reflexivă a propriei activități profesionale și proiectarea prospectivă a unor ținte profesionale. CT4. înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii profesionale și ale cercetării științifice.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Acest curs prezinta informatiile de baza teoretice si practice necesare unui fizician medical pentru a putea lucra intr-un serviciu de radioterapie.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">▪ Stapanirea metodelor si tehnicilor de cercetare, specifice Fizicii medicale;▪ Utilizarea softurilor pentru efectuarea unui plan de tratament;▪ Familiarizarea cu echipamentele de radioterapie;▪ Intelegerea si abilitatea de a aplica principiile si valorile eticii profesionale si de cercetare;▪ Insusirea limbajului specific.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Producerea radiatiilor X (tuburi de radiatii X de joasa energie, tuburi de radiatii X de energie inalta, proprietatile radiatiilor X)	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	2 ore
2.	Simulator CT (Principiile fizice ale functionarii unui Computer Tomograf, Utilizarea Simulatorului in radioterapie)	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	2 ore
3.	Echipamente de radioterapie (Instalatie de Cobaltoterapie, accelerator linear, betatron,	Prelegere, Dezbatere, Problematizare	4 ore



	ciclotron, terapie cu protoni)		
4.	Radioterapie externa (terapia cu fascicule de fotoni, terapia cu fascicule de electroni, plan de tratament)	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
5.	Radioterapie conformationala (generalitati, identificarea pacientului, achizitionarea datelor anatomice, definirea fasciculelor, calcularea si optimizarea dozelor, organe de risc, verificarea pozitionarii pacientului pe masa de tratament, realizarea tratamentului)	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
6.	Tehnici de radioterapie externa (principii si metode, importanta modularii intensitatii radiatiei in radioterapie, IMRT, VMAT, modele matematice, algoritmi de optimizare)	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	4 ore
7.	Brahiterapie (Tehnici de implant, dosimetrie, Afterloading, Plan de tratament 2D, Plan de tratament 3D)	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	4 ore
8.	Radioterapie cu radioizotopi	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
9.	Radioprotectie (Principiile radioprotectiei, Cerinte administrative, Cerinte tehnice, Legislatie, Proiectarea unui serviciu de radioterapie)	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	2 ore
10.	Asigurarea calitatii in radioterapie (Asigurarea calitatii in radioterapie externa, Asigurarea calitatii in brahiterapie)	Prelegere, Dezbateri, Problematizare	4 ore

Bibliografie

- [1] Leksell L. Stereotaxic and surgery. Springfield, IL: Charles C. Thomas; 1967.
- [2] Abbattucci J, Quint R, Bloquel J, Roussel A, Delozier T. Technique de radiotherapie (photons –electrons) ed. l'ex-pansion scientifique francaise, Paris, 1981.
- [3] Podgorsak E.B. Handbook for Teachers and Students. Review of Radiation Oncology Physics.AIEA, 1998.
- [4] Khan F.M., The Physics of Radiation Therapy - Third Edition, Williams & Wilkins, Baltimore, USA, 2003.
- [5] Hendee W.R., Ibbot G.S., Hendee E.G., Radiation Therapy Physics - Third Edition, John Wiley& Sons, New Jersey, 2005.
- [6] BORCIA CATALIN, Surse de radiatii si protectia radiologica, Editura Universitatii „Alexandru Ioan Cuza” Iasi - 2003.
- [7] V. I. CERNEA, -Elemente de Radiobiologie, Ed. Medicală Universitară Iuliu Hațieganu, Cluj-Napoca 2003
- [8] Mihailescu D., Borcia C., Interactiunea Radiatiilor Ionizante cu Substanta, partea I: Radiatii Incarcate Electric, Sedcom Libris, Iasi, 2007

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observatii (ore și referințe bibliografice)
1.	Proiectarea unui serviciu de radioterapie. Legislatie nationala si internationala.	Problematizare	2 ore
2.	Realizarea planurilor de tratament 3D	Problematizare/ Experiment ghidat	8 ore



3.	Realizarea planurilor de tratament IMRT si VMAT	Problematizare/ Experiment ghidat	8 ore
4.	Realizarea planului de tratament in brahiterapie	Problematizare/ Experiment ghidat	4 ore
5.	Asigurarea calitatii in radioterapie externa	Problematizare/ Experiment ghidat	4 ore
6.	Asigurarea calitatii in brahiterapie.	Problematizare/ Experiment ghidat	2 ore

Bibliografie:

- [1] International commission on radiation units and measurements. ICRU Report 62, Prescribing, Recording, And Reporting Photon Beam Therapy, Bethesda, MD: ICRU Publications; 2000.
- [2] Podgorsak E.B. Handbook for Teachers and Students. Review of Radiation Oncology Physics. AIEA, 1998.
- [3] Khan F.M., The Physics of Radiation Therapy - Third Edition, Williams & Wilkins, Baltimore, USA, 2003.
- [4] Absorbed dose determination in external beam radiotherapy: An international Code of Practice for Dosimetry based on standards of absorbed dose to water, IAEA TRS-398, 2001

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

Continutul cursului este in concordanta cu normele CNCAN (Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare) privind expertul in fizica medicala.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Acuratetea informatiei; Limbaj specific; Prezentare clara si coerenta.	Examen	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Utilizarea corecta a echipamentelor; Interpretarea corecta a datelor experimentale; Procesarea corecta a rezultatelor.	Evaluare	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Promovarea cu nota minima 5.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

26.09.2022

Expert in Medical Physics.,
Dr. Mihaela OpreaExpert in Medical Physics.,
Dr. Mihaela Oprea

Data avizării în departament

Director de departament