

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI	Cod: FD/M 8.1	
		Ediția	1
		Revizia	0
		Pagina	1/4

SECURITATEA NUCLEARĂ, RADIOLOGICĂ ȘI RISCUL CIBERNETIC – F.O.007

1. Date despre disciplină

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	Microelectronică și Inginerie Biomedicală				
Ciclul de studii	Studii superioare de master, ciclul II				
Programul de studiu	Microelectronica și Nanotehnologii				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență)	II	E	F – fundamentală	O - obligatorie	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care			
	Ore auditoriale		Lucrul individual	
	Curs	Laborator/seminare	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	20	20	80	

3. Precondiții de acces la disciplină

Conform planului de învățământ	Fizica, matematica superioară, măsurări electronice, dispozitive microoptoelectronice / dispozitive micronanoelectronice, metodologia cercetării științifice
Conform competențelor	Fizica radiației ionizante, biofizica. Interrelația radiația - biotica

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Auditoriu echipat cu: calculator, proiector, tabla interactivă. Acces gratis la Internet. Note de curs sau manual accesibile în biblioteca UTM, în Internet. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și plimbarea prin auditoriu și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Seminare	Auditoriu cu tabla interactivă. Acces gratis la Internet. Manuale cu exerciții și probleme disponibile în biblioteca UTM, în Internet. Folosirea laptopurilor se permite exclusiv cu scopul lucrări practice. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și plimbarea prin auditoriu și convorbirile telefonice în timpul cursului.

	FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI	Cod: FD/M 8.1	
		Ediția	1
		Revizia	0
		Pagina	2/5

Competențe profesionale	C1.1 Elemente de securitate nucleară, radiologice, radioprotecție, neproliferare, contabilizare și raportare a SRI în gestiune în corelare cu securitatea cibernetică indispensabilă celor notate C1.4. După parcurgerea disciplinei masteranzii vor fi capabili: - să planifice și să execute lucrări de asigurarea a responsabilității de securitate nucleară, radioprotecție, neproliferare, de strictă evidență a materialelor nucleare, radioactive instalatelor radiologice; - să utilizeze echipamente de dozimetrie personală și individuală; - să efectueze lucrări de monitorizare a radiației ionizante la locurile de muncă; - să utilizeze calculatorul în colectarea și prelucrarea datelor necesare obligațiilor de vici; • Elaborarea produselor micro/nanoelectronice, biomedicale cu complexitate sporită; • Elaborarea tehnologiilor inovative de fabricație în micro/nanoelectronică, inginerie biomedicală
Competențe transversale	CT1. Aplicarea, în contextul respectării legislației naționale, recomandărilor AIEA și Directivelor CE, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a principiilor, normelor și valorilor codului de conduită cu SRI în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă în proces de exploatare, depanare, mentenanță a echipamentelor; CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților în radioprotecție, securitate nucleară și cibernetică într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei; CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare; CT. Practica și scrierea tezei de master științific cu utilizarea la necesitate a echipamentului analogic și digital de măsurări a parametrilor dozimetriei personale și individuale.

5. Competențe specifice acumulate

- Inițierea și dezvoltarea afacerii în industria electronică, dispozitivelor și tehnicii medicale cu respectarea neproliferării;
- Gestionarea proceselor și resurselor;
- Utilizarea generațiilor noi de materiale la dezvoltarea produselor industriei de profil;
- Realizarea activității de cercetare cu respectarea conduitei de neproliferare a ADM.

6. Obiectivele disciplinei

Obiective generale	☐ Orientare a activităților instituționale către performanță și calitate; ☐ Perfecționare a cunoștințelor teoretice și practice ale absolvenților, cultivarea abilităților și atitudinilor de a combina și transfera inovativ cunoștințele în situații și medii diferite, care să asigure validarea lor profesională pe piața muncii; ☐ Promovare a unui mediu competitiv de cercetare și inovare în științe și tehnologii micro/nanoelectronice, cu relevanță pe plan național și internațional. ○ Cunoașterea normelor de radioprotecție, securitate nucleară, securitate cibernetică manipulării cu dozimetre, interrelației cu neproliferarea în proces de lucru cu SRI în medicină, industrie, cercetare cu sisteme biomedicale.
Obiectivele specifice	Acumularea cunoștințelor privind principiile securității radiologice și nucleare, neproliferării, a funcționalității echipamentelor de măsurări specifice în sisteme biomedicale cu condiția asigurării securității cibernetică • Accentuarea dimensiunii fundamentale și practice a pregătirii profesionale a viitorilor specialiști, prin metode inovative de tip simulări, stagii de practică de tip internship, workshopuri • Stimularea și cultivarea spiritului creativ, al interesului pentru urmărirea și asimilarea a tot ce este nou și valoros în domeniul pentru care se pregătesc.

	FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI	Cod: FD/M 8.1	
		Ediția	1
		Revizia	0
		Pagina	3/5
	- Dezvoltarea capacității și disponibilității masteranzilor de a se integra în echipe multidisciplinare și asumarea de responsabilități specifice în domeniul bioingineriei. - Orientarea masteranzilor spre dezvoltarea capacității de a studia individual, de autoevaluare și perfecționare, - Inițiere și dezvoltarea de proiecte de cercetare cu impact pozitiv asupra cercetării științifice din domeniul microelectronicii și nanotehnologiilor. - Antrenarea masteranzilor în activitățile de cercetare științifică pentru dobândirea de abilități de cercetare independentă și a capacității de a aplica rezultatele cercetării în situații specifice mediului instituțional.		

7. Conținutul disciplinei

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
Tematica prelegerilor	
T1. Modele atomice. Structura atomului. Clasificarea radiației, inclusiv a radiației ionizante. Producerea radiației ionizante. Caracteristici fundamentale. Interacția cu materia. Radioactivitatea.	2
T2. Principii de detecție și instrumentariu	2
T3. Mărimi dozimetrice. Radioprotecția	2
T4. Cadrul internațional legal privind energia nucleară. Cadrul național de reglementare nuclearo-radiologică.	2
T5. Politici în managementul deșeurilor radioactive, surselor orfane Materiale, tehnologii de dublă destinație.	2
T6. Introducere în criminalistica nucleară.	2
T7. Traficul ilicit cu MNR (cu ex, din Moldova) T5. Incidente în Moldova, inclusiv cu consecințe radiologice	2
T8. Managementul DNR	2
T9. Arme cibernetice ca ADM. Rolul cyber în războiul modern. Securitatea cibernetică și evaluarea riscului	2
T10. Interrelația cercetarea, ingineria și neproliferare	2
TOTAL, ore	20

Tematica lucrărilor practice/seminarelor	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
1. Modele de structură a sistemului radioprotecției în instituții medicale	2
2. Radioprotecția: studii de caz	2
3. Interacțiunea și evidențe relaționale între securitatea nucleară, siguranța nucleară, neproliferarea și securitatea cibernetică	2

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI	Cod: FD/M 8.1	
		Ediția	1
		Revizia	0
		Pagina	4/5
4. Cauzele proliferării ADM		2	
5. Rolul ingineriei și cercetării în neproliferarea ADM		2	
Total lucrări practice, ore		10	

Notă: Tematica seminarelor este flexibilă, pentru fiecare student, dar în limita nr de ore planificate.

8. Referințe bibliografice

Principale	A.Buzdugan Securitatea radiologică și nucleară, 2019, Pontos, 337 pag. Disponibil la biblioteca UTM 2. A.Buzdugan, Serghei Railean. Securitatea radiologica si nucleara. Compendiu cu lucrari practice, Chisinau, 2021 Disponibil la Biblioteca UTM 3. A.Buzdugan, M.Espona, Eds. Research, Engineering vs Nonproliferation, 2023, Stiinta Dsponibil la biblioteca UTM 4. IAEA Safety Standard for protecting people and environment. (Engleză, Rusă). http://www-ns.iaea.org/standards/ 5. Directiva 2013/59/Euroatom a Consiliului din 5 decembrie 2013... http://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0059&from=RO 6. Legislația comunitară de profil...(Română, Engleză). http://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/energy.html?root_default=SUM_1_CODED%3D18,SUM_2_CODED%3D1805&locale=ro ICRP. Publicația 103. Recomandările din a. 2007 ale Comisiei Internaționale de Protecție Radiologică. București, 2010 https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103 8. The new nuclear forensics. Ed. By V.Fedchenko, Oxford University Press, SIPRI, 2015.
Suplimentare	Arms Control and Non-proliferation Series. https://www.brookings.edu/series/arms-control-and-non-proliferation-series/ 10. https://nonproliferation-elearning.eu/

9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
15%	15%	15%	15%	-	40%
Standard minim de performanță Prezența și activitatea la prelegeri, lucrări practice și lucrări de laborator; Evaluarea curentă se efectuează în baza rezultatelor lucrărilor de laborator. Lucrul individual se efectuează prin participare activă la lucrări practice și prin probleme rezolvate individual acasă Obținerea notei minime de „5” la fiecare din evaluări; Obținerea notei minime de „5” la examen; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii dispozitivelor microoptoelectronice					

Titularul unității de curs: prof. , dr.habilitat Buzdugan Artur