

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

CADRUL NAȚIONAL AL CALIFICĂRILOR

COORDONAT
Ministerul Dezvoltării Economice și
Digitalizării
al Republicii Moldova

Dumitru ALAIBA, Ministru

„06” octombrie 2023



APROBAT
Ministerul Educației și Cercetării

Dan PERCIUN, Ministru

„14” noiembrie 2023



DECIZIA

Consiliului Național pentru Calificări

nr. 17 din „20” octombrie 2023

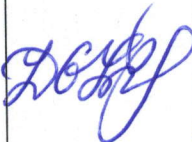

STANDARD DE CALIFICARE

DOMENIUL GENERAL DE STUDIU	071 Inginerie și activități ingineresti
DOMENIUL DE FORMARE PROFESIONALĂ	0714 Electronică și automatizări
PROGRAMUL DE STUDII	0714.9 Inginerie biomedicală
CALIFICAREA	Inginer licențiat
NIVELUL CALIFICĂRII	6 CNC

FIȘA DE VALIDARE A CONFORMITĂȚII

Nr. crt.	Instituția/ organizația/ structura	Numele, prenumele	Funcția, titlul științific/ gradul didactic	Semnătura	Data
MEMBRII GRUPULUI DE LUCRU CARE AU ELABORAT STANDARDUL DE CALIFICARE					
1.	Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor	SUDACEVSCHI Viorica	șefă Departament, dr. în științe tehnice, conf. univ.		15.09. 2023
2.	Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și	LUPAN Oleg	șef Departament, dr. hab. în științe tehnice, prof. univ.		15.09 2023
3.	Microelectronică, Departamentul Microelectronică și	RAILEAN Serghei	dr. în științe tehnice, conf. univ.		15.09 2023
4.	Inginerie Biomedicală	BUZDUGAN Artur	dr. hab. în științe tehnice, conf. univ.		15.09 2023
5.	ÎTȘ Informbusiness SRL	MOTROI Alexandru	director executiv/director tehnic		15.09 2023
6.	Mecatronics Innovations Center SRL, mun. Chișinău	ROMAN Nicu	director tehnic		15.09.23
7.	IMSP Spitalul Clinic Municipal "Sf. Treime", Departamentul Inginerie biomedicală	PALII Valeriu	șef Departament		05.10 2023
COMISIA DE VALIDARE A STANDARDULUI DE CALIFICARE					
1.	Direcția politici în domeniul comunicațiilor electronice și poștale, Ministerul Dezvoltării Economice și Digitalizării	GRIBINCEA Valeriu	șef adjunct direcție		15. 09. 2023
2.	Direcția Management Tehnic al Spectrului de Frecvențe Radio, Instituția Publică „Serviciul Național de	CUMPANICI Maxim	șef direcție		15.09. 2023

Standard de calificare: Inginerie biomedicală
 Titlul și nivelul calificării: Inginer licențiat, nivel 6 CNC
 Domeniul de formare profesională: Electronică și automatizări
 Aprobat prin Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 7435 din 14.11.2023

	Management al Frecvențelor Radio”				
3.	Facultatea Relații Economice Internaționale, Academia de Studii Economice din Moldova	DODU-GUGEA Larisa	doctor în științe, conferențiar universitar, decan		15.09 2023
4.	Direcția politici în domeniul tehnologiei informației și digitalizării, Ministerul Dezvoltării Economice și Digitalizării	STROICI Viorica	consultant principal		15.09. 2023

FIȘA DE CONSULTARE

Nr. crt.	Instituția/ organizația/ structura	Numele, prenumele	Funcția, titlul științific/ gradul didactic	Semnătura	Data
PARTENERI SOCIALI					
1.	IMSP Spitalul Clinic Republican "Timofei Moșneaga"	BULGARU Ștefan	Șef departament		04.10.23
2.	IMSP Spitalul Clinic Municipal "Sf. Treime"	ȘEVCENCO Dan	Inginer coordonator		05.10.23
3.	IMSP Institutul Mamei și Copilului	MALAI Grigore	Șef departament		10.10.23
4.	IMSP Institutul de medicină Urgentă	PÎNTEA Constantin	Șef departament		10.10.23
5.	Mechatronics Innovation Center S.R.L.	NICU Alla	Director		06.10.23
6.	Centrul pentru Achiziții Publice Centralizate în Sănătate	GORCEAG Ghoerghe	Director		06.10.23
7.	Institutul Oncologic	MODVAL Daniel	Șef interimar departament		06.10.23
8.	I.C.S. Health Forever International S.R.L.	FURTUNA Denisia	Șef departament		10.10.23
9.	MedLux Group S.R.L.	ȚUGULEA Valeriu	Director executiv		04.10.23
10.	Spitalul Clinic al Ministerului Sănătății	GAZEA Dumitru	Șef serviciu MDM		06.10.23

Standard de calificare: Inginerie biomedicală

Titlul și nivelul calificării: Inginer licențiat, nivel 6 CNC

Domeniul de formare profesională: Electronică și automatizări

Aprobat prin Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 1435 din 14.11.2023

FORMULARUL CALIFICĂRII

Descrierea calificării	<p>Inginerul licențiat în Inginerie Biomedicală, nivel 6 CNC, domeniul de formare profesională 0714 <i>Electronică și automatizări</i>, domeniul general de studiu 071 <i>Inginerie și activități inginerești</i> este specialistul cu studii superioare de licență care își desfășoară activitatea de muncă în întreprinderi, organizații și instituții ale economiei naționale ca inginer, proiectant, manager, cercetător, dezvoltator de software, specialist în management și marketing în domeniul ingineriei biomedicale.</p> <p>Principalele activități sunt: proiectarea, realizarea, testarea, mentenanța dispozitivelor, aparatelor, sistemelor electronice și optoelectronice, instrumentelor și echipamentelor, software pentru domeniul medical, dezvoltarea de noi proceduri bazate pe cunoștințe interdisciplinare, cercetări care vizează obținerea de noi informații pentru rezolvarea de noilor probleme inginerești înaintate de sectorul medical.</p> <p>Activitatea managerială constă în organizarea și managementul echipelor de lucru subordonate, elaborarea și monitorizarea planurilor de activitate, raportarea lucrărilor, argumentarea, selectarea, aprobarea soluțiilor tehnice și manageriale în baza datelor inițiale, inclusiv financiar-economice.</p> <p>În cadrul activităților de cercetare inginerul licențiat studiază informațiile cu caracter tehnico-științific și realizează sau organizează cercetări utilizând metodologii și tehnologii experimentale moderne, inclusiv informaționale în scopul evaluării și prognozării proprietăților serviciilor și produselor; analizează, sintetizează și optimizează procese de asigurare a calității lor.</p>
Nivelul de calificare	6 CNC
Grup/grupuri-țintă	<ul style="list-style-type: none"> - Absolvenți de liceu, colegiu, centru de excelență; - prestatori de programe de educație și formare profesională; - angajatori; - alte părți interesate.
Tipul programului de studii	Program de studii superioare de licență, ciclul I.
Forma de organizare a studiilor	<ul style="list-style-type: none"> - cu frecvență; - cu frecvență redusă.
Durata și volumul studiilor	- 4 ani – 240 de credite de studii.
Condiții de acces	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Nivelul minim necesar de studii</i>: studii liceale. - <i>Acte de studii pentru acces</i>: <ul style="list-style-type: none"> - Diplomă de bacalaureat; - Diplomă de studii profesionale; - alt act de studii echivalent, recunoscut de autoritatea competentă.
Stagii de practică	<p>Tipurile stagiilor de practică:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de specialitate (de inițiere, constructiv-tehnologică, în producție); - practica de documentare pentru proiectul de licență. <p>Numărul de credite de studii alocate stagiilor de practică se încadrează în limita 10-12% din numărul de credite per program.</p>
Actul de studii, titlul/calificarea atribuită	<ul style="list-style-type: none"> - Diplomă de studii superioare de licență și Supliment descriptiv conform Europass; - Titlul: Inginer licențiat.

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: *0714 Electronică și automatizări*

Aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

	https://mecc.gov.md/sites/default/files/corelarea_titluri_licenta-master-doctor.pdf
Dezvoltare profesională/ proiectarea carierei	- Continuarea studiilor la ciclul II, studii superioare de master (nivel 7 CNC). Formarea profesională continuă: a) programe de perfecționare/specializare, cu durata 150-900 ore/5-30 credite de studii; b) programe de recalificare profesională conexe specialității, formării profesionale inițiale absolvite, cu durata de 1800-3600 ore/60-120 de credite de studii.
Oportunități de angajare în câmpul muncii	<i>Inginerul licențiat în Electronica aplicată</i> poate fi angajat în calitate de: 214904 Bioinginer/bioingineră 214911 Inginer biomedical/ingineră biomedicală 214926 Inginer/ingineră în radioprotecție 215223 Inginer/ingineră aparate medicale
Cerințe legale speciale	Apt de muncă din punct de vedere fizic și psihic. Nu sunt alte cerințe legale speciale care limitează obținerea calificării de către persoanele care îndeplinesc condițiile de acces stipulate mai sus.

LISTA OCUPAȚILOR TIPICE

Programul de studii	Ocupații tipice conform CORM (006-2021)	Ocupații tipice conform ESCO 08	Ocupații tipice conform ISCO-08	Alte clasificări relevante (CAEM/ISIC/OMC)
Inginerie biomedicală	21 Specialiști/specialiste în domeniul științei și ingineriei 214 Ingineri/ingineri (cu excepția electrotehnologiei) 2149 Ingineri/ingineri și asimilați neclasificați/ asimilate neclasificate în grupele de bază anterioare 214904 Bioinginer/bioingineră 214911 Inginer biomedical/ingineră biomedicală 215 Ingineri/ingineri în electrotehnologie 2152 Ingineri electroniști/ingineri electroniste 215219 Inginer specialist/ingineră specialistă în tehnici și tehnologia senzorială 215223 Inginer/ingineră aparate medicale	21 Specialiști în domeniul științei și ingineriei 214 Ingineri (exclusiv în electrotehnologie) 2149.5 Bioinginer/bioingineră 2149.5.1 Inginer Biomedical 215 Ingineri în electrotehnologie 2152 Ingineri electroniști 2152.1 Inginer electronist 2152.1.5 Inginer aparate medicale/ingineră aparate medicale	21 Profesioniști în știință și inginerie 215 Ingineri în electrotehnologie 2152 Ingineri electroniști	C. INDUSTRIA PRELUCRĂTOARE 26 Fabricarea calculatoarelor și a produselor electronice și optice 26.1 Fabricarea componentelor electronice 26.11 Fabricarea componentelor electronice (module) 26.12 Fabricarea altor componente electronice 26.6 Fabricarea de echipamente pentru radiologie, electrodiagnostic și electroterapie 26.60 Fabricarea de echipamente pentru radiologie, electrodiagnostic și electroterapie

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: 0714 *Electronică și automatizări*

Aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

COMPETENȚE RELEVANTE CALIFICĂRII

COMPETENȚE TRANSVERSALE (CT)	<p>CT 1. Gestionarea timpului și autodisciplină</p> <p>CT 2. Luarea deciziilor și leadership</p> <p>CT 3. Demonstrarea integrității, eticii și transparenței</p> <p>CT 4. Manifestarea flexibilității, adaptabilității și rezilienței</p>	<p>CT 5. Empatizarea și inteligența emoțională</p> <p>CT 6. Comunicarea eficientă, lucru în echipă și colaborarea</p> <p>CT 7. Orientarea spre învățare</p> <p>CT 8. Gestionarea informațiilor și TIC</p>
COMPETENȚE GENERALE (CG)	<p>CG 1. Utilizarea în activitatea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale</p> <p>CG 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor</p> <p>CG 3. Aplicarea de cunoștințe de legislație, economie, marketing, afaceri și asigurare a calității în context economic și managerial</p> <p>CG 4. Asigurarea respectării cadrului normativ în domeniul SSM și protecției mediului</p>	
COMPETENȚE PROFESIONALE (CP)	<p>CP 1. Utilizarea cunoștințelor fundamentale privind aplicabilitatea în biomedicină a măsurătorilor, dispozitivelor, circuitele electronice</p> <p>CP 2. Utilizarea cunoștințelor în proiectare, modelare, testare și validare a elaborărilor bioingineresti</p> <p>CP 3. Utilizarea cunoștințelor în domeniul informaticii, formării și exploatarei bazelor de date</p> <p>CP 3. Utilizarea cunoștințelor în planificarea și asigurarea managementului integrat al dispozitivelor medicale</p> <p>CP 5. Conceperea și asigurarea de inovații și cercetări în inginerie biomedicală</p> <p>CP 6. Aplicarea cunoștințelor conform cadrului legislativ, precum și la elaborarea proiectelor actelor normative</p>	

**TRANSPUNEREA COMPETENȚELOR
DIN STANDARDUL DE COMPETENȚĂ ÎN REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII**

Aria de competență	Competențe profesionale conform standardului de competență	Rezultate ale învățării conform nivelului CNC <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i>	Module/discipline ce conduc la formarea de competențe profesionale
Conceperea mijloacelor generale de asigurare instrumentală, informațională, metrologică, de management a serviciilor ingineriei biomedicale.	CG 1. Utilizarea în activitatea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale	1. identifica metodele de analiză și modelare matematică, legăturile fizice pentru formularea, explicarea și argumentarea problemelor și soluțiilor uzuale din domeniul electronică și automatizări; 2. elabora proiecte în domeniul electronică și automatizări, aplicând metodele științelor fundamentale specifice domeniului;	Module/discipline de fizică, matematici, informatică, biologie, chimie și știința materialelor.
Stocarea, prelucrarea, transmiterea și protejarea informației, software-lor, sistemelor expert-orientate pentru elaborarea și susținerea suportului informațional a proceselor diagnostice și de tratament, elaborarea și gestionarea bazelor de date.	CG 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor	3. utiliza conceptele din informatică, tehnologia calculatoarelor și a aplicațiilor acestora în electronică și automatizări; 4. rezolva probleme din domeniul electronică și automatizări prin proiectarea hardware-software integrată;	Module/discipline de analiză și sinteză a sistemelor digitale, arhitecturi de calculatoare, limbaje de programare, proiectare asistată de calculator, rețele de calculatoare.
Modelarea, proiectarea, asamblarea, testarea și validarea propriilor elaborări.	CG 3. Aplicarea de cunoștințe de legislație, economie, marketing, afaceri și asigurare a calității în context economic și managerial	5. elabora documentația tehnică corect fundamentată din punct de vedere managerial, legislativ și asigurare a calității, specifică organizării procesului de realizare și implementare a proiectelor din domeniul electronică și automatizări; 6. organiza activități specifice domeniului electronică și automatizări, în condiții de respectare a cerințelor de calitate, legale și manageriale;	Module/discipline de legislație, economie, marketing, antreprenoriat și asigurare a calității.
Planificarea lucrărilor pentru deservirea,	CG 4. Asigurarea respectării cadrului	7. aplica prevederile actelor legislative și normative naționale în domeniul SSM și protecției mediului;	Module/discipline de asigurare a securității și

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: *0714 Electronică și automatizări*

Aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

diagnosticarea, depanarea, calibrarea, echipamentul, aparatelor, sistemelor, complexelor medicale.	normativ în domeniul SSM și protecției mediului	8. aplica regulile de securitate tehnică și igienă a muncii, evaluând factorii de risc profesional la locul de muncă;	sănătății în muncă și protecția mediului.
Conceperea mijloacelor de asigurare instrumentală, informațională, metrologică, de management a serviciilor ingineriei biomedicale.	CP 1. Utilizarea cunoștințelor fundamentale privind aplicabilitatea în biomedicină a măsurătorilor, dispozitivelor, circuitele electronice	9. analiza funcționarea dispozitivelor medicale (DM), tehnologia DM și sistemelor și complexelor medicale de diagnostic, tratament medical și mentenanță ingineriască de complexitate cel puțin medie; 10. efectua diagnosticarea și depănarea DM și complexelor medicale aflate în gestiune;	Module/discipline de matematici și fizică, materiale și componente în electronică, măsurători electronice, circuite și dispozitive electronice, dispozitive micro/opto/nanoelectronice, sisteme electronice încorporate, biomedicina.
Modelarea, proiectarea, asamblarea, testarea și validarea propriilor elaborări.	CP 2. Utilizarea cunoștințelor în proiectare, modelare, testare și validare a elaborărilor bioingineresti	11. defini principiile, metodologiile și instrumentele software pentru proiectarea, testarea și validarea DM; 12. efectua proiectarea, construcția DM cu parametri, performanțe, fiabilitate definite inițial;	Module/discipline de biomedicina, sisteme electronice încorporate, proiectare microsistemelor, sisteme electronice programabile, proiectarea asistată în electronică, limbaje de descriere hardware, instrumente software (virtuale) pentru microelectronică.
Stocarea, prelucrarea, transmiterea și protejarea informației, software-lor, sistemelor expert-orientate pentru elaborarea și susținerea suportului informațional a proceselor diagnostice și de tratament, elaborarea și gestionarea bazelor de date.	CP 3. Utilizarea cunoștințelor în domeniul informaticii, formării și exploatării bazelor de date	13. identifica metode de formare a bazelor de date necesare activității profesionale; 14. asigura gestionarea bazelor de date pentru elaborarea și susținerea suportului informațional a proceselor diagnostice și de tratament medical, a rapoartelor solicitate pe subiecte expert-orientate;	Module/discipline de informatică, comunicații, baze de date și managementul lor.

Planificarea lucrărilor, deservirea, diagnosticarea, depanarea, calibrarea, echipamentul, aparatelor, sistemelor, complexelor medicale.	CP 4. Utilizarea cunoștințelor în planificarea și asigurarea managementului integrat al dispozitivelor medicale	15. defini principiile și metodologiile privind planificarea lucrărilor de management al DM, inclusiv cu aplicarea tehnologiei software; 16. implementa lucrările de deservire, diagnosticare, depanare, calibrare a DM conform planificării, inclusiv considerarea lucrărilor inopinate;	Module/discipline de economie, management orientat pe obiecte.
Managementul inovativ al resurselor umane și instituționale.	CP 5. Conceperea și asigurarea de inovații și cercetări în inginerie biomedicală	17. identifica domenii de inovare și cercetare în inginerie biomedicală; 18. asigura cercetări și inovări în inginerie biomedicală;	Module/discipline de management instituțional, cu resurse umane cu cunoștințe relevante.
Asigurarea lucrărilor de elaborare a proiectelor actelor normative pe profilul activității și în virtutea responsabilităților funcției ocupate.	CP 6 Aplicarea cunoștințelor conform cadrului legislativ, precum și la elaborarea proiectelor actelor normative	19. elabora proiecte de acte normative departamentale, instituționale cu repercusiuni asupra activității de profil; 20. analiza corespunderea managementului integrat prin prisma actelor normative de control al calității, SSM și protecției mediului.	Module discipline din domeniul socio-uman.

**DETALIEREA REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII, CORESPUNZĂTOR COMPETENȚELOR GENERALE ȘI PROFESIONALE,
ÎN TERMENI DE CUNOȘTIȚE, APTITUDINI, RESPONSABILITATE ȘI AUTONOMIE
ȘI STABILIREA NIVELULUI MINIM DE COMPETENȚĂ NECESAR DE ATINS/DEMONSTRAT**

COMPETENȚA GENERALĂ/PROFESIONALĂ			NIVELUL MINIM DE COMPETENȚĂ NECESAR DE ATINS/DEMONSTRAT
REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII			
CUNOȘTIȚE (K)	APTITUDINI (S)	RESPONSABILITATE ȘI AUTONOMIE (RA)	
Rezultatele învățării, nivel 6 CNC, conform descriptorilor de definire a nivelurilor https://europa.eu/europass/system/files/2020-05/Legal%20text-RO.pdf (Anexa II)			
Cunoștințe avansate într-un domeniu de muncă sau de studiu, care implică înțelegerea critică a teoriilor și principiilor.	Aptitudini avansate , care denotă control și inovare , necesare pentru a rezolva probleme complexe și imprevizibile într-un domeniu de muncă sau de studiu specializat.	Gestionarea de activități sau proiecte tehnice sau profesionale complexe , prin asumarea responsabilității pentru luarea deciziilor în situații de muncă sau de studiu imprevizibile. Asumarea responsabilității pentru gestionarea dezvoltării profesionale a indivizilor și a grupurilor.	
CG 1. Utilizarea în activitatea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale			
Rezultatul învățării 1. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate</i> identifica metodele de analiză și modelare matematică, legitățile fizice pentru formularea, explicarea și argumentarea problemelor și soluțiilor uzuale din domeniul electronică și automatizări.			
K1. Legitățile fizice, mecanice, biologice și chimice. K2. Metode de analiză și modelare matematică. K3. Modele matematice ale proceselor și sistemelor. K4. Tehnici și principii de măsurare a	S1. Stabilește noțiunile, legile și teoriile fundamentale din fizica, biologia și chimica clasice și modernă, precum și metodele de cercetare pentru explicarea problemelor ingineresti.	Absolventul identifică și utilizează metodele de analiză și modelare matematică, legitățile fizice, biochimice pentru explicarea și argumentarea problemelor și soluțiilor	Absolventul : - descrie metodele de analiză și modelare matematică; - stabilește legitățile fizice și mecanice, biologice și chimice;

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: *0714 Electronică și automatizări*

Aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

<p>parametrilor fizici și a mărimilor electrice.</p> <p>K5. Noțiuni, legi și fenomene ale circuitelor electrice și magnetice.</p>	<p>S2. Identifică și descrie metodele de analiză și modelare matematică pentru soluționarea problemelor ingineresti.</p> <p>S3. Descrie principalele modele matematice ale comportamentului proceselor fizice și a mecanismelor.</p> <p>S4. Identifică metodele și tehnicile de măsurare a parametrilor fizici și a mărimilor electrice.</p> <p>S5. Descrie principalele noțiuni, legi și fenomene ale circuitelor electrice și magnetice.</p>	<p>uzuale din domeniul electronică și automatizări.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - identifică metode și tehnici de măsurare; - descrie principalele noțiuni, legi și fenomene ale circuitelor electrice și magnetice.
<p>Rezultatul învățării 2. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate elabora proiecte în domeniul electronică și automatizări, aplicând metodele științelor fundamentale specifice domeniului.</i></p>			
<p>K1. Metode de analiză și modelare matematică.</p> <p>K2. Legitățile fizice și mecanice.</p> <p>K3. Metode de analiză probabilistă, statistică și calcul numeric.</p> <p>K4. Relații ale algebrei relaționale.</p> <p>K2. Noțiuni specifice din teoria grafurilor.</p> <p>K5. Principiile de funcționare a senzorilor și traductoarelor.</p> <p>K6. Principiile constructiv-funcționale ale structurilor mecanice.</p> <p>K7. Legi și fenomene ale circuitelor electrice și magnetice.</p>	<p>S1. Aplică legile fizice și modelarea matematică pentru descrierea comportamentală a proceselor și sistemelor.</p> <p>S2. Aplică serii și transformate Fourier în analiza și prelucrarea semnalelor.</p> <p>S3. Utilizează metode probabiliste, statistice și de calcul numeric în analiza datelor experimentale.</p> <p>S4. Stabilește relațiile algebrei relaționale în proiectarea bazelor de date.</p> <p>S5. Descrie algoritmi utilizând teoria grafurilor.</p> <p>S6. Aplică principiile de funcționare a senzorilor și traductoarelor în proiectarea sistemelor.</p>	<p>Absolventul elaborează autonom proiecte în domeniul electronică și automatizări, aplicând și apreciind avantajele și dezavantajele unor metode și procedee din științele fundamentale specifice domeniului.</p>	<p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aplică legile fizice și modelarea matematică; - utilizează metode de analiză a datelor experimentale; - identifică tipurile de grafuri; - verifică integrarea componentelor structurilor mecanice; - aplică legile și fenomenele circuitelor electrice.

	<p>S7. Elaborează structuri mecanice, inclusiv prin proiectarea asistată 2D și 3D,</p> <p>S8. Identifică, integrează și dimensionează componentele structurilor mecanice.</p> <p>S9. Aplică legile și fenomenele circuitelor electrice și magnetice în proiectarea aplicațiilor din domeniul electronică și automatizări.</p>		
CG 2 Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor			
Rezultatul învățării 3. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate utiliza conceptele din informatică, tehnologia calculatoarelor și a aplicațiilor acestora în electronică și automatizări.</i>			
<p>K1. Legi și axiome ale algebrei booleene.</p> <p>K2. Metode de sinteză a circuitelor logice.</p> <p>K3. Principii de organizare a structurilor sistemelor de calcul și a microprocesoarelor.</p> <p>K4. Structura și organizarea memoriei, magistralelor și interfețelor calculatorului.</p> <p>K5. Topologii și echipamente ale rețelelor de calculatoare.</p> <p>K6. Concepte fundamentale de Ethernet.</p> <p>K7. Principii de organizare a protocoalelor de comunicații de date.</p> <p>K8. Limbaje, medii și tehnologii de programare.</p> <p>K9. Algoritmi de programare.</p>	<p>S1. Clasifică circuitele logice.</p> <p>S2. Identifică metodele de sinteză a circuitelor logice aplicând legile și axiomele algebrei booleene.</p> <p>S3. Analizează și selectează structuri de sisteme de calcul pentru aplicații de electronică și automatizări.</p> <p>S4. Definește topologia și echipamentele rețelelor de calculatoare potrivite pentru comunicații optime de date.</p> <p>S5. Identifică protocoalele de comunicații pentru utilizarea în sistemele elaborate.</p> <p>S6. Identifică și utilizează limbajele, mediile și tehnologiile de programare pentru dezvoltarea aplicațiilor software.</p> <p>S7. Aplică algoritmi standard de programare în elaborarea aplicațiilor software.</p> <p>S8. Dezvoltă algoritmi specifici problemei soluționate.</p>	<p>Absolventul descrie și utilizează autonom conceptele din informatică, tehnologia calculatoarelor și a aplicațiilor acestora în electronică și automatizări.</p>	<p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - clasifică circuitele logice; - identifică metodele de sinteză a circuitelor logice; - definește topologia și echipamentele rețelelor de calculatoare; - identifică limbajele, mediile și tehnologiile de programare.

Rezultatul învățării 4. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate rezolva probleme din domeniul electronică și automatizări prin proiectarea hardware-software integrată.			
<p>K1. Principii de sinteză și analiză a circuitelor logice.</p> <p>K2. Metode de implementare a structurilor sistemelor de calcul.</p> <p>K3. Gestionarea memoriei, magistralelor și interfețelor calculatorului.</p> <p>K4. Criterii de elaborare a arhitecturilor rețelelor de calculatoare.</p> <p>K5. Principii de funcționare a componentelor arhitecturale și de infrastructură a rețelelor de calculatoare.</p> <p>K6. Tehnologii și limbaje de modelare tehnică.</p> <p>K7. Modele de arhitectură, metodologii și instrumente de proiectare a sistemelor informatice.</p> <p>K8. Sisteme de gestiune a bazelor de date (DBMS).</p> <p>K9. Sisteme de operare și platforme software.</p> <p>K10. Medii integrate de dezvoltare (IDE - integrated development environment).</p> <p>K11. Caracteristicile și instrumentele de bază ale sistemelor CAD.</p>	<p>S1. Elaborează circuite și structuri logice pentru aplicații de electronică și automatizări.</p> <p>S2. Utilizează structuri de calcul în aplicații de electronică și automatizări.</p> <p>S3. Configurează arhitecturi ale rețelelor de calculatoare.</p> <p>S4. Identifică și selectează componentele arhitecturale hardware, software și de comunicații ale rețelelor de calculatoare.</p> <p>S5. Dezvoltă aplicații software utilizând limbaje, medii și tehnologii de programare.</p> <p>S6. Aplica modele de arhitectură, metodologii și instrumente de proiectare în elaborarea sistemelor software.</p> <p>S7. Dezvoltă interfețe de utilizator și componente software integrate.</p> <p>S8. Elaborează baze de date, utilizând sisteme de gestiune a bazelor de date.</p> <p>S9. Utilizează sisteme de operare și platforme de dezvoltare în elaborarea produselor program.</p> <p>S10. Proiectează produse program utilizând medii integrate de dezvoltare și metode de dezvoltare rapidă a aplicațiilor.</p> <p>S11. Elaborează scheme, modele și diagrame, utilizând instrumente de proiectare asistată.</p>	<p>Absolventul proiectează autonom sisteme hardware-software integrate, soluționând responsabil probleme din domeniu.</p>	<p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează structuri de calcul în aplicații de electronică și automatizări; - identifică și selectează componentele rețelelor de calculatoare; - dezvoltă interfețe de utilizator, - dezvoltă baze de date; - utilizează sisteme de operare; - proiectează produse program.

G 3 Aplicarea de cunoștințe de legislație, economie, marketing, afaceri și asigurare a calității în context economic și managerial

Rezultatul învățării 5. *Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate elabora documentația tehnică corect fundamentată din punct de vedere managerial, legislativ și asigurare a calității, specifică organizării procesului de realizare și implementare a proiectelor din domeniul electronică și automatizări.*

<p>K1. Legislația și acte normative în domeniul proiectării aplicațiilor de electronică și automatizări.</p> <p>K2. Principii de management al proiectelor.</p> <p>K3. Bazele macroeconomiei și microeconomiei.</p> <p>K4. Conceptele și indicatorii eficienței economice.</p> <p>K5. Formele de activitate economică.</p> <p>K6. Principiile managementului calității bazat pe Total Quality Management.</p> <p>K7. Prevederile standardelor ISO referitor la Sistemele de management al calității.</p> <p>K8. Funcțiile managementului calității.</p>	<p>S1. Elaborează documentația tehnică pentru proiectele specifice domeniului electronică și automatizări.</p> <p>S2. Identifică și aplică prevederile actelor normative și a standardelor specifice domeniului în procesul de realizare și implementare a proiectelor.</p> <p>S3. Elaborează documentația de management al activităților pe etape de proiectare și implementare.</p> <p>S4. Planifică modul de utilizare eficientă a tehnologiilor, instrumentarului, echipamentelor și potențialului uman pe etape de proiectare și implementare.</p> <p>S5. Stabilește corelarea optimă dintre cerințe cu caracter contradictoriu în procesul de planificare și selectare a soluțiilor constructiv-tehnologice, tehnice și organizatorice.</p> <p>S6. Estimează costurile de realizare și implementare a proiectelor.</p> <p>S7. Elaborează proceduri operaționale specifice sistemului de management al calității.</p> <p>S8. Identifică și documentează fazele tehnologice critice, defectele potențiale, cauzele de apariție a acestora și stabilește măsuri de prevenire.</p>	<p>Absolventul elaborează și evaluează autonom documentația tehnică din punct de vedere managerial, legislativ și asigurare a calității, specifică organizării procesului de realizare și implementare a proiectelor din domeniul electronică și automatizări.</p>	<p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none">- elaborează documentația tehnică pentru proiectele specifice domeniului;- aplică prevederile actelor normative și a standardelor specifice domeniului în procesul de realizare și implementare a proiectelor;- estimează costurile de realizare și implementare a proiectelor;- interpretează corect procedurile operaționale specifice sistemului de management al calității.
---	--	--	--

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: *0714 Electronică și automatizări*

Aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

Rezultatul învățării 6. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate organiza activități specifice domeniului electronică și automatizări, în condiții de respectare a cerințelor de calitate, legale și manageriale.</i>			
<p>K1. Acte normative și standarde în domeniul electronică și automatizări.</p> <p>K2. Principii de management al proiectelor.</p> <p>K3. Strategii de formare a personalului.</p> <p>K4. Principii de management al resurselor financiare.</p> <p>K5. Principii de management organizațional.</p> <p>K6. Metode, tehnici și instrumente de management al calității.</p> <p>K7. Strategii de îmbunătățire a calității.</p> <p>K8. Indicatori de evaluare a calității/noncalității.</p>	<p>S1. Interpretează documentația specifică organizării procesului de execuție și implementare a proiectelor din domeniul electronică și automatizări.</p> <p>S2. Apreciază măsura și modul în care diferitele activități și documentații au fundamentare legislativă, economică, managerială și de asigurare a calității.</p> <p>S3. Organizează, monitorizează și evaluează activitățile specifice proceselor de proiectare și implementare a sistemelor.</p> <p>S4. Organizează și evaluează modul de utilizare eficientă a tehnologiilor, instrumentariului, echipamentelor, resurselor financiare și potențialului uman pe etape de proiectare și implementare.</p> <p>S5. Identifică și implementează tehnici, instrumente și metode specifice managementului calității.</p> <p>S6. Implementează procedurile sistemului de management al calității.</p> <p>S7. Monitorizează asigurarea calității sistemului realizat la toate etapele de proiectare, executare, implementare, utilizare și mentenanță în mediul de exploatare.</p>	<p>Absolventul organizează autonom și conduce responsabil activități specifice domeniului, în condiții de respectare a cerințelor de calitate, legale și manageriale.</p>	<p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - interpretează documentația specifică organizării procesului de implementare a proiectelor din domeniul; - monitorizează activitățile specifice proceselor de proiectare și implementare a sistemelor;

CG 4 Asigurarea respectării cadrului normativ în domeniul SSM și protecției mediului			
Rezultatul învățării 7. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate aplica prevederile actelor legislative și normative naționale în domeniul SSM și protecției mediului.			
K1. Legislația și acte normative în domeniul SSM și protecției mediului ambiant. K2. Organizarea activității în domeniul SSM.	S1. Identifică și aplică prevederile actelor normative în domeniul SSM și protecției mediului ambiant. S2. Aplică normele în domeniul SSM și protecției mediului ambiant la locul individual de muncă.	Absolventul aplică autonom și responsabil prevederile actelor normative în domeniul SSM și protecției mediului ambiant.	Absolventul identifică actele normative de bază în domeniul SSM și protecției mediului ambiant.
Rezultatul învățării 8. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate aplica regulile de securitate tehnică și igienă a muncii, evaluând factorii de risc profesional la locul de muncă.			
K1. Factorii nocivi și periculoși în mediul de activitate. K2. Cerințe normative față de calitatea mediului de muncă.	S1. Analizează factorii nocivi și periculoși în mediul de activitate pentru a preveni accidente de muncă. S2. Stabilește microclimatul optim în încăperile de producție. S3. Măsoară indicatori de calitate a aerului în zona de muncă. S4. Determină nivelul de zgomot și vibrație la locurile de muncă. S5. Măsoară nivelul de iluminare la locurile de muncă. S6. Asigură electrosecuritatea și securitatea la incendii.	Absolventul identifică și interpretează corect problemele din domeniul automatizării și elaborează soluțiile optime.	Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - Analizează factorii nocivi și periculoși în mediul de activitate pentru a preveni accidente de muncă; - Măsoară indicatori de calitate a aerului în zona de muncă; - Determină nivelul de zgomot, vibrație, iluminare la locurile de muncă.
CP 1. Utilizarea cunoștințelor fundamentale privind aplicabilitatea în biomedicină a măsurătorilor, dispozitivelor, circuitele electronice, etc.			
Rezultatul învățării 9. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate analiza funcționarea dispozitivelor medicale (DM), tehnologia DM și sistemelor și complexelor medicale de diagnostic, tratament medical și mentenanță inginerescă de complexitate cel puțin medie.			
K1. Esența proceselor fizice, chimice, proceselor biologice din organismul viu. K2. Cunoașterea structurii interne și funcționarea diferitor dispozitive micro/opto/nanoelectronice.	S1. Identifică și selectează dispozitivele micro/opto/nanoelectronice în funcție de scopul utilizării. S2. Pune în funcțiune instrumentarul de măsurători. S3. Asigură asamblarea conexiunilor de măsurători.	Absolventul realizează autonom selectarea dispozitivelor de măsurări, și efectuarea măsurătorilor cu dispozitive și circuite	Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> – Stabilește instrumentarul electronic de laborator; Stabilește funcționalitatea prin ridicarea caracteristicilor

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: *0714 Electronică și automatizări*

Aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

<p>K3. Caracteristicile și parametrii dispozitivelor și circuitelor.</p> <p>K4. Modelele fizico-matematice, metodele și programele de calcul ale caracteristicilor și parametrilor circuitelor echivalente ale dispozitivelor.</p> <p>K5. Metodele de cercetare ale proprietăților și caracteristicilor dispozitivelor.</p> <p>K6. Structura și domeniile de utilizare a dispozitivelor de măsurare analogice și digitale.</p> <p>K7. Modul și precizia măsurărilor.</p>	<p>S4. Explică și interpretează caracteristicile și parametrii mășurați.</p> <p>S5. Utilizează calculatorul în colectarea și prelucrarea datelor obținute experimental.</p>	<p>electronice, precum și caracterizarea și interpretarea rezultatelor.</p>	<p>și determinarea parametrilor de bază a dispozitivelor și circuitelor electronice;</p> <p>– Interpretează rezultatele obținute.</p>
<p>Rezultatul învățării 10. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate efectua diagnosticarea și depănarea DM și complexelor medicale aflate în gestiune.</i></p>			
<p>K1. Metode de diagnostic a DM.</p> <p>K2. Metode de depanarea a DM.</p> <p>K3. Metode de diagnostic a complexelor medicale.</p> <p>K4. Metode de depanare a complexelor medicale.</p>	<p>S1. Identifică și selectează DM ce vor fi supuși depanării.</p> <p>S2. Stabilește diagnosticul DM.</p> <p>S3. Repară DM.</p> <p>S4. Identifică și selectează complexul sau partea complexului DM ce vor fi supuși depanării.</p> <p>S5. Stabilește diagnosticul complexului DM.</p> <p>S6. Repară complexul DM.</p>	<p>Absolventul este apt să efectueze și își asumă identificarea, diagnosticul și depanarea DM sau a complexului DM.</p>	<p>Absolventul:</p> <p>– Stabilește DM sau complexul DM defect;</p> <p>– Stabilește diagnosticul DM;</p> <p>– Repară DM.</p>
<p>CP 2. Utilizarea cunoștințelor în proiectare, modelare, testare și validare a elaborărilor bioingineresti.</p>			
<p>Rezultatul învățării 11. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate defini principiile, metodologiile și instrumentele software pentru proiectarea, testarea și validarea DM.</i></p>			
<p>K1. Principii și metodologii pentru proiectare, testare și validare a DM.</p> <p>K2. Instrumente software pentru proiectare, testare și validare a DM.</p>	<p>S1. Identifică principiile pentru proiectare, testare și validare a DM.</p> <p>S2. Identifică metodologiile de proiectare, testare și validare a DM, inclusiv pentru</p>	<p>Absolventul definește autonom principiile, metodologiile și instrumentele software</p>	<p>Absolventul:</p> <p>- selectează software necesare pentru proiectare;</p> <p>- aplică instrumentele</p>

	<p>propriile elaborări.</p> <p>S3. Identifică instrumentele software necesare proiectării, testării și validării DM inclusiv pentru propriile elaborări.</p> <p>S4 Aplică instrumentele software necesare proiectării, testării și validării DM inclusiv pentru propriile elaborări.</p>	<p>pentru proiectarea, testarea și validarea DM.</p>	<p>software necesare proiectării, testării și validării DM inclusiv pentru propriile elaborări.</p>
<p>Rezultatul învățării 12. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate efectua proiectarea, construcția DM cu parametri, performanțe, fiabilitate definite inițial.</i></p>			
<p>K1. Principii de proiectare a DM</p> <p>K2. Cunoștințe în construirea DM cu parametri, performanțe, fiabilitate definite.</p>	<p>S1. Selectează modul de proiectare a DM.</p> <p>S2. Stabilește parametrii necesari pentru construirea DM.</p> <p>S3. Identifică funcționalitatea și performanțele necesare pentru DM.</p> <p>S4. Identifică modul de construire a DM cu parametri prestabiliți.</p>	<p>Absolventul poate proiecta și asigură individual această inclusiv construirea DM cu parametri prestabiliți.</p>	<p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> – proiectează DM cu parametri, performanțe și fiabilitate prestabilite – Construiește DM proiectat anterior.
<p>CP 3. Utilizarea cunoștințelor în domeniul informaticii, formării și exploatării bazelor de date.</p>			
<p>Rezultatul învățării 13. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate 13.identifica metode de formare a bazelor de date necesare activității profesionale.</i></p>			
<p>K1. Metode de definire și identificare a bazelor de date.</p> <p>K2. Metode de elaborare, formare a bazelor de date.</p>	<p>S1. Definește bazele de date.</p> <p>S2 Identifică bazele de date.</p> <p>S3. Selectează bazele de date necesare activității.</p> <p>S4 Elaborează bazele de date necesare activității.</p>	<p>Absolventul este capabil să identifice, definească, și elaboreze bazele de date necesare activității.</p>	<p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definește bazele de date; - Identifică baza de date necesară activității; - Propune baza de date pentru lucru; - Elaborează baza de date.

Rezultatul învățării 14. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate asigura gestionarea bazelor de date pentru elaborarea și susținerea suportului informațional a proceselor diagnostice și de tratament medical, a rapoartelor solicitate pe subiecte expert-orientate.</i>			
<p>K1. Metode generale de gestionare a bazelor de date.</p> <p>K2. Metode de stocare prelucrare, transmitere și protejare a informației din bazele de date.</p> <p>K3. Metode de susținere a suportului informațional a proceselor de diagnostic și tratament medical.</p> <p>K4. Metode de generare din baza de date a rapoartelor orientate pe subiecte.</p>	<p>S1. Gestionează bazele de date.</p> <p>S2. Asigură stocarea, prelucrarea, transmiterea și protejarea datelor din baza de date gestionată.</p> <p>S3. Asigură susținerea suportului informațional al procesului medical.</p> <p>S4. Generează rapoartele orientate pe subiecte din informațiile bazei de date.</p>	<p>Absolventul are capacități și asigură independent gestionarea complexă a bazelor de date de care este responsabil.</p>	<p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Completează baza de date; – Prelucreează datele din baza de date de care este responsabil; – Generează din baza de date rapoartele solicitate orientate pe subiecte.
CP 4. Utilizarea cunoștințelor în planificarea și asigurarea managementului integrat al dispozitivelor medicale			
Rezultatul învățării 15. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate defini principiile și metodologiile privind planificarea lucrărilor de management al DM, inclusiv cu aplicarea tehnologiilor software.</i>			
<p>K1. Principii privind lucrările de deservire, diagnosticare, depanare, calibrare a echipamentului, aparatelor, sistemelor, complexelor medicale.</p> <p>K2. Metodologii privind lucrările de diagnostic, depanare, calibrare ale echipamentului, aparatelor, sistemelor, complexelor DM.</p>	<p>S1. Identifică principiile planificării lucrărilor de diagnosticare, depanare, calibrare a DM complexe.</p> <p>S2. Aplică metodologiile pentru planificarea și asigurarea lucrărilor de diagnosticare, depanare și calibrare a DM, inclusiv cu suportul software identificate.</p>	<p>Absolventul își asumă responsabilitatea și cunoștințele privind definirea principiilor și metodologiilor necesare managementului integrat al DM cu/sau fără suportul software necesar.</p>	<p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește principiile planificării managementului integrat al DM; - Identifică și stabilește metodologiile privind planificarea deservirii DM; - Aplică la necesitate software necesar managementului integrat al DM.

Rezultatul învățării 16. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate implementa lucrările de deservire, diagnosticare, depanare, calibrare a DM conform planificării, inclusiv considerarea lucrărilor inopinate.</i>			
K1. Metode de implementare a lucrărilor de management integrat (deservire, diagnosticare, depanare) inclusiv cu luarea în considerare a lucrărilor inopinate. K2. Metode și cerințe de calibrare a DM conform planificării.	S1. Implementează lucrările planificate de management integrat (deservire, diagnosticare, depanare). S2. Stabilește spectrul lucrărilor de management integrat al DM. S3. Asigură lucrările de diagnosticare și depanare a DM defecte. S4. Organizează și asigură lucrările de calibrare a DM.	Absolventul dispune de cunoștințe și își asumă responsabilitatea individuală privind lucrările de deservire, diagnosticare, depanare și calibrare a DM.	Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> – Stabilește spectrul lucrărilor de management integrat al DM – Asigură lucrările de diagnostic și depanare a DM defecte; – Organizează și asigură lucrările de calibrare a DM.
CP 5. Conceperea și asigurarea de inovații și cercetări în inginerie biomedicală			
Rezultatul învățării 17. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate identifica domenii de inovare și cercetare în inginerie biomedicală.</i>			
K1. Metode de analiză a necesităților experimentale. K2. Modele de planificare a cercetărilor.	S1. Cercetează modelele existente de analiză a datelor experimentale. S2. Selectează și aplică modele experimentale. S3. Stabilește forma experimentului. S4. Planifică experimentele necesare.	Absolventul își asumă responsabilitatea privind efectuarea experimentelor și prelucrării rezultatelor.	Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește forma experimentului; - Planifică experimentele necesare.
Rezultatul învățării 18. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate asigura cercetări și inovări în inginerie biomedicală.</i>			
K1. Modele de implementare a experimentului. K2. Moduri de prelucrare a datelor.	S1. Implementează modele experimentale. S2. Consultă personalul în privința extragerii datelor experimentale. S3. Evaluează rezultatele și formulează concluzii.	Absolventul implementează autonom experimentul și asigură prelucrarea datelor.	Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> – Implementează experimentul; – Consultă personalul privind rezultatele; – Evaluează rezultatele și formulează concluzii.

CP 6. Aplicarea cunoștințelor conform cadrului legislativ, precum și la elaborarea proiectelor actelor normative.			
Rezultatul învățării 19. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate elabora proiecte de acte normative departamentale, instituționale cu repercusiuni asupra activității de profil.</i>			
K1. Principii de elaborare a proiectelor de acte normative departamentale, instituționale. K2. Metodologii de elaborare a proiectelor de acte normative departamentale, instituționale cu repercusiuni asupra activității de profil.	S1. Identifică actul normativ necesar de elaborat. S2. Identifică metodologia de elaborare și consultare/coordonare. S3. Elaborează proiectul actului normativ departamental sau instituțional.	Absolventul are capacități și cunoștințe pentru identificarea și elaborarea proiectelor de acte normative departamentale și instituționale pe profilul activității	Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - Stabilește actul normativ necesar de elaborat; - Identifică metodologia de elaborare și consultare/coordonare; - Elaborează proiectul de act normativ.
Rezultatul învățării 20. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate analiza corespunderea managementului integrat prin prisma actelor normative de control al calității, SSM și protecției mediului.</i>			
K1. Metodologii de analiză a corespunderii managementului integrat prin prisma actelor normative de control al calității. K2. Metodologii de analiză a corespunderii managementului integrat prin prisma actelor normative privind SSM K3. Metodologii de analiză a corespunderii managementului integrat prin prisma actelor normative referitoare la protecția mediului.	S1. Identifică metodologia analizei comparative a managementului DM din instituție. S2. Aplică metodologia analizei comparative a managementului DM la corespunderea cu asigurarea calității. S3. Aplică metodologia analizei comparative a managementului DM la corespunderea cu asigurarea SSM. S4. Aplică metodologia analizei comparative a managementului DM la corespunderea cu asigurarea protecției mediului ambiant.	Absolventul are capacități, cunoștințe și își asumă responsabilitatea pentru analiza managementului prin prisma actelor normative existente la asigurarea calității, SSM și protecției mediului.	Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> – Identifică metodologia analizei comparative a managementului DM; – Aplică analiza comparativă a managementului DM la corespunderea cu actele normative referitoare la controlul și asigurarea calității, SMS și protecției mediului.

**CERINȚE ȘI CRITERII DE EVALUARE
A REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII ÎN VEDEREA ATRIBUIRII CALIFICĂRII**

1. CERINȚE GENERALE

Nr. crt.	Cerințe	Descriptori
1.	Condiții de admitere pentru evaluarea finală	Realizarea integrală a Planului de învățământ cu acumularea creditelor aferente disciplinelor/modulelor obligatorii și opționale urmate.
2.	Forma de evaluare finală a rezultatelor învățării	Susținerea examenului și/sau tezei/proiectului de licență (art. 89 (6), Codul Educației al RM).
3.	Condiții organizatorice de realizare a evaluării finale și certificării calificării	<p>Organizarea și desfășurarea examenului de finalizare a studiilor superioare de licență trebuie să fie conforme prevederilor cadrului normativ.</p> <p>Pentru desfășurarea examenului de licență se constituie Comisia pentru examenul de licență pe domenii de formare profesională/specialități.</p> <p>Subiectele pentru probele examenului de licență sunt elaborate de departamentele/catedrele de specialitate, în baza programelor în vigoare. Tematica proiectelor de licență este elaborată la departamentele/catedrele de specialitate și aprobată de către Consiliul facultății. Coordonarea activităților de elaborare a proiectului de licență se realizează de un conducător/îndrumător de proiect.</p> <p>Probele examenului de licență pot fi susținute în scris, oral, combinat, asistate de calculator. Susținerea proiectelor de licență este publică.</p> <p>Susținerea probelor examenului de licență are loc în cadrul instituției organizatoare desemnate.</p> <p>În cazul susținerii probelor în scris codificarea lucrărilor/testelor este obligatorie. Lucrările/testele se decodifică numai după finalizarea acțiunii de verificare a tuturor lucrărilor și după înscrierea rezultatelor pe lista de examinare, în dreptul codului respectiv, în prezența membrilor Comisiei.</p> <p>La susținerea publică în comisie sunt admise proiectele de licență care au îndeplinit criteriile verificării la plagiat și corespund normelor tehnice dictate de instituția de învățământ superior respectiv.</p>
4.	Cerințe generale față de modalitatea de evaluare și instrumentele utilizate în procesul de evaluare	<p>Proba teoretică a examenului de licență permite evaluarea nivelului de atingere a rezultatelor învățării stabilite prin prezentul standard de calificare. În calitate de instrument de evaluare se utilizează bilete de examinare/teste de evaluare, elaborate în baza subiectelor teoretice, incluzând cel puțin o sarcină practică.</p> <p>Proiectul de licență permite evaluarea competențelor absolvenților de a efectua studii în vederea conceptualizării,</p>

		<p>proiectării constructiv-tehnologice a noilor dispozitive medicale și/sau confecționarea acestora în cadrul departamentului, întreprinderilor/companiilor.</p> <p>În procesul evaluării, proiectul de licență va fi apreciat conform următoarelor criterii: realizarea studiului/cercetării propriu-zise, conținutul și forma prezentării lucrării, susținerea proiectului de licență (prezentarea cercetării, utilizarea mijloacelor tehnice, discuțiile la subiect).</p>
5.	Cerințe generale față de evaluatori	<p>Comisiile de licență se constituie pe domenii de formare profesională/specialități prin ordinul rectorului, la propunerea departamentului, cu o lună până la începerea examenului de licență. Comisia de licență se constituie din președinte, vicepreședinte, 2 membri ai comisiei (examinatori) și secretar. În componența Comisiei de licență pot fi incluse persoane cu titlu științific, titlu științifico-didactic de la departamentele/catedrele de specialitate din cadrul instituției organizatoare/din alte instituții de învățământ superior sau cercetători științifici din instituții de cercetare-dezvoltare. Se permite includerea în componența Comisiei de licență a unui specialist fără titlu științific, de înaltă calificare, cu experiență practică bogată în domeniu și autoritate profesională.</p> <p>În calitate de președinte al comisiei de licență pot fi desemnați specialiști în domeniul respectiv (profesori universitari, conferențieri universitari, cercetători științifici, deținători ai titlurilor onorifice, specialiști practicieni de înaltă calificare), care nu activează în cadrul instituției vizate. Aceeași persoană poate fi numită președinte al unei Comisii de licență nu mai mult de doi ani consecutiv.</p>
6.	Cerințe normative privind certificarea calificării	<p>În baza promovării examenului de licență se acordă titlul și calificarea de Inginer licențiat cu eliberarea Diplomei de studii superioare de licență. Diploma de studii superioare de licență atestă că titularul acesteia a atins rezultatele învățării conform prezentului standard și poate continua studiile la ciclul II sau se poate angaja în câmpul muncii conform calificării atribuite.</p> <p>Diploma de studii superioare de licență este însoțită de suplimentul la diplomă, redactat în limbile română și engleză.</p>

2. FORMELE DE EVALUARE A REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII ÎN VEDEREA ATRIBUIRII CALIFICĂRII

Studiile superioare de licență, ciclul I, se finalizează cu susținerea examenului și/sau proiectului de licență.

Rezultatele învățării evaluate prin probele Examenului de licență

Prin probă teoretică a Examenului de licență, se vor evalua următoarele rezultate ale învățării:

Nr. crt.	Rezultate ale învățării
	<i>Absolventul poate:</i>
1.	identifica metodele de analiză și modelare matematică, legitățile fizice pentru formularea, explicarea și argumentarea problemelor și soluțiilor uzuale din domeniul electronică și automatizări;
2.	elabora proiecte în domeniul electronică și automatizări, aplicând metodele științelor fundamentale specifice domeniului;
3.	utiliza conceptele din informatică, tehnologia calculatoarelor și a aplicațiilor acestora în electronică și automatizări;
4.	rezolva probleme din domeniul electronică și automatizări prin proiectarea hardware-software integrată;
5.	analiza funcționarea dispozitivelor medicale (DM), tehnologia DM și sistemelor și complexelor medicale de diagnostic, tratament medical și mentenanță inginerescă de complexitate cel puțin medie;
6.	defini principiile, metodologiile și instrumentele software pentru proiectarea, testarea și validarea DM;
7.	identifica metode de formare a bazelor de date necesare activității profesionale;
8.	defini principiile și metodologiile privind planificarea lucrărilor de management al DM, inclusiv cu aplicarea tehnologiei software;
9.	identifica domenii de inovare și cercetare în inginerie biomedicală;
10.	analiza corespunderea managementului integrat prin prisma actelor normative de control al calității, SSM și protecției mediului.

Proba teoretică a Examenului de licență poate fi organizată în scris, oral, combinat, inclusiv asistată de calculator.

În contextul autonomiei universitare, responsabilitatea pentru elaborarea itemilor/subiectelor pentru teste/bilete revine departamentului/catedrei care gestionează programul de studii superioare de licență. Conținutul biletelor/testelor se elaborează în baza subiectelor pentru probele Examenului de licență făcute publice în modul stabilit de legislația în vigoare.

3. STABILIREA NIVELULUI MINIM DE COMPETENȚĂ

Proba teoretică a Examenului de licență

Testul de evaluare finală/biletele de examinare vor fi elaborate în baza rezultatelor învățării stipulate în prezentul standard, precum și în baza Curriculum-ului universitar, prezentând în mod obligatoriu baremul de notare. Candidații trebuie să acumuleze minim 40% din punctajul prevăzut de barem.

Rezultatele învățării evaluate prin Proiectul de licență

Prin proiectul de licență, vor fi evaluate următoarele rezultate ale învățării:

Nr. crt.	Rezultate ale învățării
1.	<i>Absolventul poate:</i> identifica metodele de analiză și modelare matematică, legitățile fizice pentru formularea, explicarea și argumentarea problemelor și soluțiilor uzuale din domeniul electronică și automatizări;
2.	elabora proiecte în domeniul electronică și automatizări, aplicând metodele științelor fundamentale specifice domeniului;
3.	utiliza conceptele din informatică, tehnologia calculatoarelor și a aplicațiilor acestora în electronică și automatizări;
4.	rezolva probleme din domeniul electronică și automatizări prin proiectarea hardware-software integrată;
5.	elabora documentația tehnică corect fundamentată din punct de vedere managerial, legislativ și asigurare a calității, specifică organizării procesului de realizare și implementare a proiectelor din domeniul electronică și automatizări;
6.	analiza funcționarea dispozitivelor medicale (DM), tehnologia DM și sistemelor și complexelor medicale de diagnostic, tratament medical și mentenanță inginerescă de complexitate cel puțin medie;
7.	efectua diagnosticarea și depănarea DM și complexelor medicale aflate în gestiune;
8.	defini principiile, metodologiile și instrumentele software pentru proiectarea, testarea și validarea DM;
9.	efectua proiectarea, construcția DM cu parametri, performanțe, fiabilitate definite inițial;
10.	identifica metode de formare a bazelor de date necesare activității profesionale;
11.	defini principiile și metodologiile privind planificarea lucrărilor de management al DM, inclusiv cu aplicarea tehnologiei software;
12.	identifica domenii de inovare și cercetare în inginerie biomedicală;
13.	asigura cercetări și inovări în inginerie biomedicală;
14.	analiza corespunderea managementului integrat prin prisma actelor normative de control al calității, SSM și protecției mediului.

Tema proiectelor de licență este propusă la departamentul de profil, aprobată de Consiliul facultății și făcută publică în termenele stabilite de regulamentul universitar.

Tema proiectului de licență se definitivează la finalizarea etapei de documentare, dar nu mai târziu de 3 luni până la susținerea publică a lucrării. Etapa de documentare se realizează printr-un stagiul de practică cu durată 4-5 săptămâni realizat la Departamentele UTM și/sau la întreprinderi de stat sau private, instituții medicale pe profilul specialității.

Instituțiile de învățământ superior asigură detalierea etapelor și conținutului procesului stagiului de practică și de elaborare a proiectului de licență în regulamente/ghiduri/proceduri aprobate instituțional.

4. CRITERIILE DE EVALUARE A REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII ȘI DESCRIPTORII DE NOTE PENTRU PROIECTUL DE LICENȚĂ

Descriptorii de note sunt aplicați pentru stabilirea nivelului rezultatelor învățării demonstrate de către candidat prin Proiectul de licență. Descriptorii explică semnificația notei acordate candidatului pentru prezentarea produselor specificate în conținutul lucrării. Descriptorii de nivel se utilizează de către Comisia pentru Examenul de licență în procesul de stabilire a notei alocate corespunzător nivelului de realizare a sarcinii.

Nota finală la Proiectul de licență se va calcula ținând cont de ponderea fiecărui criteriu de evaluare, specificat în tabelul de mai jos.

Criterii de evaluare	Descriptori				Ponderea criteriului de evaluare în nota finală acordată candidatului la proiectul de licență
	Nivel maxim (nota 10-9,00)	Nivel mediu (nota 8,99-7,00)	Nivel minim (nota 6,99-5,00)	Nivel insuficient (nota <5,00)	
1	2	3	4	5	6
PREZENTAREA PROIECTULUI					
Conținutul raportului / prezentării PowerPoint	<ul style="list-style-type: none"> - Abordare originală, inovativă a prezentării; - Fundamentarea exhaustivă a importanței temei; - Concordanță dintre partea explicativă și partea experimentală/cercetare/elaborare; - Citarea corectă și conform standardului. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cu elemente de originalitate; - Fundamentarea temei; - Concluzii generale; - Citarea parțial corespunzătoare standardului. 	<ul style="list-style-type: none"> - Este structurat conform conținutului proiectului; - Prezentarea se încadrează în timpul alocat; - Concluzii parțial argumentate; - Neajunsuri la citare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nu este structurat conform conținutului proiectului; - Nu se încadrează în timpul alocat; - Concluziile irelevante; - Citarea nu corespunde standardului. 	0,1
Prestația de prezentare a candidatului	<ul style="list-style-type: none"> - Prezentare cursivă, ordonată logic și exhaustivă; - Prezentare cu controlul emoțiilor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorbește cursiv și încrezător; - Își stăpânește la general emoțiile. 	<ul style="list-style-type: none"> - Face pauze în expunere; - Își stăpânește parțial emoțiile și controlează parțial timbrul vocii în timpul prezentării. 	<ul style="list-style-type: none"> - Face pauze lungi în expunere; - Este dominat de emoții; - Controlul vocii în timpul prezentării cu dificultăți. 	0,05
Răspunsul la întrebări	<ul style="list-style-type: none"> - Răspunde prompt și corect la toate întrebările formulate de membrii CEL. 	<ul style="list-style-type: none"> - Răspunde corect la 2/3 de întrebări formulate de membrii CEL. 	<ul style="list-style-type: none"> - Răspunde corect, cu pauze la 50% de întrebări formulate de membrii CEL. 	<ul style="list-style-type: none"> - Răspunde nesigur la mai puțin de 40% de întrebări formulate de membrii CEL. 	0,1

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: *0714 Electronică și automatizări*

Aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

1	- 2	- 3	- 4	- 5	6
REZULTATE					
Coresponderea cu conceptul PL	- Reflectă în totalitate obiectivele înaintate ale proiectului.	- Reflectă în general obiectivele proiectului.	- Reflectă parțial obiectivele.	- Este în disonanță completă cu obiectivele înaintate.	0,25
Calitatea rezultatului	- Rezultatele sunt originale, cu elemente inovative și eventual supuse expertizei/dezbaterilor la conferințe, expoziții, etc.	Rezultatele sunt originale.	- Rezultatele sunt bune.	- Rezultatele nu corespund obiectivelor.	
MEMORIUL EXPLICATIV					
Actualitatea temei PL	- Tema proiectului este actuală și abordată pe larg în mediul academic.	- Tema proiectului corelează în temei cu tendințele datelor de literatură.	- Tema proiectului corelează parțial cu tendințele cercetării.	- Tema proiectului nu corelează cu tendințele cercetării.	0,05
Prezența componentelor structurale de bază	- Memoriul conține cadru teoretic și aplicativ structurat conform regulamentului UTM.	- Memoriul conține cadru teoretic și aplicativ de specialitate în mare parte suficient de echilibrat.	- Memoriul conține cadru teoretic și aplicativ de specialitate parțial dezechilibrat regulamentului UTM.	- Memoriul conține cadru teoretic și aplicativ de specialitate cu abateri mari de la regulamentul UTM.	0,1
Calitatea analizei teoretice	- Analiza și prezentarea teoretică, atitudinea critică, interpretativă a autorului este bună.	- Analiza și prezentarea teoretică, implicarea critică, interpretativă a autorului este suficient de bună.	- Analiza și prezentarea teoretică, implicarea critică, interpretativă a autorului este general-superficială.	- Analiza și prezentarea teoretică denotă lipsă de implicare critică, interpretativă a autorului.	0,1

ASIGURAREA CALITĂȚII STANDARDULUI DE CALIFICARE

Etapă	Descriptori/Dovezi
Inițierea procesului de elaborare a standardului de calificare	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ministerul Educației și Cercetării</i>, în cadrul Proiectului „Învățământul superior din Moldova” (Moldovan High Education), finanțat de Banca Mondială, au inițiat procesul de elaborare a standardului de calificare. - MEC, prin ordinul nr. 1639/2021 Cu privire la constituirea Grupurilor de lucru pentru elaborarea standardelor de calificare, a dispus elaborarea standardelor de calificare pentru domeniul general de studiu <i>071 Inginerie și activități ingineresti</i>. - Standardul de calificare a fost avizat de următorii angajatori: IMSP Spitalul Clinic Republican ”Timofei Moșneaga”, IMSP Spitalul Clinic Municipal ”Sf. Treime”, IMSP Institutul Mamei și Copilului, IMSP Institutul de medicină Urgentă, Mechatronics Innovation Center S.R.L., I.C.S. Health Forever International S.R.L., MedLux Group S.R.L. - Reprezentanții angajatorilor au fost parte a procesului de elaborare în calitate de membri ai Grupului de lucru pentru elaborarea standardului de calificare <i>Inginer licențiat în Inginerie biomedicală</i>.
Elaborarea standardului de calificare	<p>La baza elaborării standardului de calificare este considerat standardul de competență pentru calificarea Inginer licențiat în Inginerie Biomedicală coordonat cu Societatea de Inginerie Biomedicală. Standardul de competență ca parte integrantă a Standardului de calificare este prezentat în Anexă la acesta.</p> <p>Membrii grupului de lucru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - au participat la trainingul de instruire a grupurilor de lucru în vederea formării competențelor de elaborare a standardelor de calificare pentru învățământul superior, nivel 6, 7 și 8 CNC; - au participat la elaborarea standardelor de competență din domeniul industriei electronice, ingineriei biomedicale; - au participat la elaborarea standardelor de calificare din domeniul industriei electronice și ingineriei biomedicale; - sunt desemnați în calitate de experți în dezvoltarea standardelor de calificare profesională prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării; - au elaborat și recenzat Curriculum-uri la programele de studii (electronica aplicată, microelectronica și nanotehnologii, ingineria biomedicală).
Elaborarea standardului de calificare	<p>La elaborarea Standardului de calificare au participat cadre științifico-didactice de la Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică a UTM, precum și specialiști de la întreprinderile din domeniul producătorilor electronicii și tehnicii medicale, beneficiarii tehnicii medicale, etc.</p> <p>Standardul de calificare a fost coordonat cu Societatea de Inginerie Biomedicală</p>
Validarea	<ul style="list-style-type: none"> - Standardul de calificare a fost validat de către Comisia de validare aprobată prin Ordinul Ministrului Dezvoltării Economice și Digitalizării nr.99 din

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: *0714 Electronică și automatizări*

Aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

	<p>25.07.2023, din care fac parte Președinte: Valeriu GRIBINCEA, șef adjunct al Direcției politice în domeniul comunicațiilor electronice și poștale, Ministerul Dezvoltării Economice și Digitalizării, membrii Comisiei: Maxim CUMPANICI, șef al Direcției Management Tehnic al Spectrului de Frecvențe Radio, Instituția Publică „Serviciul Național de Management al Frecvențelor Radio”, Larisa DODU-GUGEA, doctor în științe, conferențiar universitar, decan al Facultății Relații Economice Internaționale, Academia de Studii Economice din Moldova, Viorica STROICI, consultant principal, Direcția politice în domeniul tehnologiei informației și digitalizării, Ministerul Dezvoltării Economice și Digitalizării.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standardul de competență a fost validat prin procesul-verbal nr. 7 din 15.09.2023 (se anexează). - Standardul de calificare a fost avizat de Comisia de validare la 15.09.2023.
Implementarea	<p>Prestatorul programului de studii superioare de licență <i>Inginerie biomedicală</i> va:</p> <ul style="list-style-type: none"> - revizui și adapta Planul de învățământ și Curricula disciplinelor pentru programul de studii superioare de licență <i>Inginerie biomedicală</i>, conform cerințelor standardului de calificare; - organiza și desfășura evaluarea rezultatelor învățării absolvenților programului de studii superioare de licență în scopul acordării calificării <i>Inginer licențiat</i>, în temeiul rezultatelor învățării conform prezentului Standard de calificare.
Mecanisme de feedback și de îmbunătățire continuă a calității	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Facultatea Calculatoare Informatică și Microelectronică a UTM</i> este responsabilă pentru organizarea chestionării și colectarea feedback-ului de la părțile interesate în această calificare. - Drept temei pentru revizuirea standardului de calificare va servi actualizarea standardului de competență, implementarea pe piața muncii a tehnologiilor avansate și armonizarea politicilor naționale cu cele europene în scopul îmbunătățirii liberului schimb și flexibilității forței de muncă. - Standardul de calificare va fi revizuit în termen de șase luni de la actualizarea standardului de competență, luând în considerare schimbarea continuă a contextului socioeconomic, în general, precum și tendințele de dezvoltare a industriei ramurale, în special.
Asigurarea transparenței	<p>Standardul de calificare va fi publicat pe pagina web oficială a <i>Ministerului Educației și Cercetării</i> și înscris în Registrul național al calificărilor.</p>

STANDARD DE COMPETENȚĂ

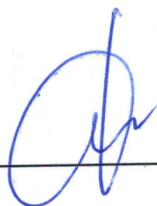
INGINER LICENȚIAT, INGINERIE BIOMEDICALĂ

(titlul și denumirea programului de studii)

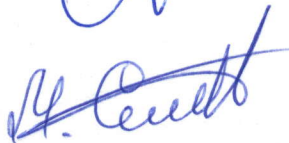
NIVEL 6 CNC

Domeniul de formare profesională: ELECTRONICĂ ȘI AUTOMATIZĂRI

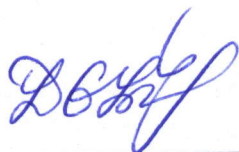
Membrii
Comisiei de validare



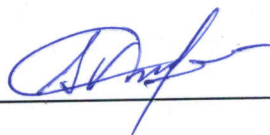
Valeriu GRIBINCEA, șef adjunct al Direcției politice în domeniul comunicațiilor electronice și poștale, Ministerul Dezvoltării Economice și Digitalizării



Maxim CUMPANICI, șef al Direcției Management Tehnic al Spectrului de Frecvențe Radio, Instituția Publică „Serviciul Național de Management al Frecvențelor Radio”



Larisa DODU-GUGEA, doctor în științe, conferențiar universitar, decan al Facultății Relații Economice Internaționale, Academia de Studii Economice din Moldova



Viorica STROICI, consultant principal, Direcția politice în domeniul tehnologiei informației și digitalizării, Ministerul Dezvoltării Economice și Digitalizării.

„ 25 ” 09 2023

Standard de calificare:

Titlul și nivelul calificării: Inginer licențiat, nivel 6 CNC

Domeniul de formare profesională: Electronică și automatizări

Aprobat prin Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 000 din data, luna 2023

Standardul de competență pentru calificarea *Inginer licențiat* în **INGINERIE BIOMEDICALĂ** constituie un cadru de referință privind competențele profesionale, tendințele existente și de perspectivă ale pieței muncii în raport cu necesitățile domeniului de formare profesională **ELECTRONICĂ ȘI AUTOMATIZĂRI**.

Standardul reflectă competențele profesionale prin corelarea cu clasificatoarele naționale și internaționale ale pieței muncii: Clasificatorul ocupațiilor din Republica Moldova CORM (006-2021); Clasificarea internațională Standard al Ocupațiilor (ISCO 08); Clasificarea europeană a aptitudinilor /competențelor, calificărilor și ocupațiilor (ESCO 08), clasificatoarele naționale și internaționale ale activităților economice: Clasificatorul activităților economice din Republica Moldova CAEM (Rev. 2), Clasificarea Statistică a Activităților Economice din Comunitatea Europeană (Statistical Classification of Economic Activities in the European Community) NACE Rev. 2, Clasificarea Internațională Industrială Standard a tuturor Activităților Economice (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, ISIC Rev. 4) și corelarea calificării conform Clasificatoarelor educaționale: Nomenclatorul domeniilor de formare profesională și al specialităților în învățământul superior (HG nr. 482/2017); Clasificarea Internațională Standard a Educației (ISCED-2011) și Clasificarea domeniilor educației și formării profesionale (ISCED-F 2013).

Standardul de competență se aplică la elaborarea fișelor de post, evaluarea competențelor și performanțelor angajaților, dezvoltarea standardelor de calificare și la proiectarea programelor de studii pentru domeniul de formare profesională *Electronică și automatizări*.

1. INFORMAȚII GENERALE

1.1. Informații privind elaborarea și aprobarea standardului de competență

Standardul de competență elaborat de Grupul de lucru, aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 117/2023

SUDACEVSCHI Viorica, dr. în științe tehnice, conferențiară universitară, șefa Departament Informatică și Ingineria Sistemelor, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Universitatea Tehnică a Moldovei

LUPAN Oleg, dr. hab. în științe tehnice, profesor universitar, șef Departament Microelectronică și Inginerie Biomedicală, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Universitatea Tehnică a Moldovei

RAILEAN Serghei, dr. în științe tehnice, conferențiar universitar, Departamentul Microelectronică și Inginerie Biomedicală, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Universitatea Tehnică a Moldovei

BUZDUGAN Artur, dr. hab. în științe tehnice, conferențiar universitar, Departamentul Microelectronică și Inginerie Biomedicală, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Universitatea Tehnică a Moldovei

MOTROI Alexandru, director executiv/director tehnic, ÎTȘ Informbusiness SRL

	<p>ROMAN Nicu, director tehnic, Mechatronics Innovations Center SRL, mun. Chișinău</p> <p>PALII Valeriu, șef Departament Inginerie Biomedicală, IMSP Spitalul Clinic Municipal ”Sf. Treime”,</p>
Perioada elaborării	10.03.2023 – 30.04.2023
Standardul de competență a fost consultat cu:	<ol style="list-style-type: none"> 1. BULGARU Ștefan, șef departament inginerie biomedicală și gaze speciale, IMSP Spitalul Clinic Republican Timofei Moșneaga, 2. ȘEVCENCO Dan, inginer coordonator, departamentul inginerie biomedicală, IMSP Spitalul Clinic Municipal ”Sf. Treime”, 3. MALAI Grigore, șef departament bioinginerie biomedicală, IMSP Institutul Mamei și Copilului, 4. PÎNTEA Constantin, șef departament inginerie biomedicală, IMSP Institutul de medicină Urgentă, 5. NICU Alla, director, Mechatronics Innovation Center S.R.L. 6. GORCEAG Ghoerghe, director, Centrul pentru Achiziții Publice Centralizate în Sănătate, 7. MODVAL Daniel, șef interimar departament inginerie biomedicală, Institutul Oncologic, 8. FURTUNA Denisii, șef departament inginerie biomedicală, I.C.S. Health Forever International S.R.L. 9. ȚUGULEA Valeriu, director executiv, MedLux Group S.R.L. 10. GAZEĂ Dumitru, Șef serviciu MDM, Spitalul Clinic al Ministerului Sănătății
Standardul de competență validat și aprobat de Comisia de validare, aprobată prin ordinul Ministerului Dezvoltării Economice și Digitalizării nr. 99 din 25.07.2023	Proces-verbal nr. 7 din 15.09.2023 de validare a Standardului de competență pentru <i>Inginerul licențiat</i> în Inginerie Biomedicală , nivel 6 CNC.

1.2. INFORMAȚII PRIVIND CORELAREA CU CLASIFICATOARELE NAȚIONALE ȘI INTERNAȚIONALE		
1.2.1 CARACTERISTICILE OCUPAȚIONALE CONFORM CLASIFICATOARELOR PIETEI MUNCII		
Clasificatorul ocupațiilor din Republica Moldova CORM (006-2021) https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=129475&lang=ro	Clasificarea europeană a aptitudinilor /competențelor, calificărilor și ocupațiilor (ESCO 08) https://esco.ec.europa.eu/ro/classification/occupation_main#overlayspin	Clasificarea internațională Standard al Ocupațiilor (ISCO 08) https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_172572.pdf
2 SPECIALIȘTI/SPECIALISTE ÎN DIVERSE DOMENII DE ACTIVITATE 21 Specialiști/specialiste în domeniul științei și ingineriei	2 SPECIALIȘTI ÎN DIVERSE DOMENII DE ACTIVITATE 21 Specialiști în domeniul științei și ingineriei	2 PROFESIONIȘTI 21 Profesioniști în știință și inginerie
1.2.2. CARACTERISTICILE OCUPAȚIONALE CONFORM CLASIFICATOARELOR ACTIVITĂȚILOR ECONOMICE		
Clasificatorul activităților economice din Republica Moldova CAEM Rev. 2 http://www.justice.gov.md/file/Centrul%20de%20armonizare%20a%20legislatiei/Baza%20de%20date/Materiale%202009/Acte/P%20CAEM,%20Rev.%202/Proiectul%20CAEM%20Rev.%202.PDF	Clasificarea Statistică a Activităților Economice din Comunitatea Europeană (Statistical Classification of Economic Activities in the European Community) NACE Rev. 2 https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/ks-ra-07-015	Clasificarea Internațională Industrială Standard a tuturor Activităților Economice (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, ISIC Rev. 4) https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4e.pdf
C. INDUSTRIA PRELUCRĂTOARE 26 Fabricarea calculatoarelor și a produselor electronice și optice 27 Fabricarea echipamentelor electrice 33 Repararea, întreținerea și instalarea mașinilor și echipamentelor S. ALTE ACTIVITĂȚI DE SERVICII 95 Reparații de calculatoare, de articole personale și de uz gospodăresc	C FABRICARE 26 Fabricarea de produse informatice, electronice și optice 27 Fabricarea echipamentelor electrice 33 Reparații și instalare utilaje și echipamente S ALTE ACTIVITĂȚI DE SERVICII 95 Reparații calculatoare și bunuri personale și de uz casnic	C FABRICARE 26 Fabricarea de produse informatice, electronice și optice 27 Fabricarea echipamentelor electrice 33 Reparații și instalare utilaje și echipamente S ALTE ACTIVITĂȚI DE SERVICII 95 Reparații calculatoare și bunuri personale și de uz casnic

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: *0714 Electronică și automatizări*

Aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

1.1.3. CORELAREA CALIFICĂRII CONFORM CLASIFICATOARELOR EDUCAȚIONALE

<p>Nomenclatorul domeniilor de formare profesională</p> <p>https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=121862&lang=ro</p>	<p>Clasificarea Internațională Standard a Educației (ISCED -2011)</p> <p>https://mecc.gov.md/ro/content/clasificarea-internationala-standard-educatiei-isced-2011-0</p>	<p>Clasificarea domeniilor educației și formării profesionale (ISCED-F-2013)</p> <p>http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/isced-fields-of-education-and-training-2013-en.pdf</p>
<p>07 Inginerie, tehnologii de prelucrare, arhitectură și construcții</p> <p><i>071 Inginerie și activități inginerești</i></p> <p>0714 Electronică și automatizări</p>	<p>Învățământ superior de licență, ciclul I, nivelul 6 ISCED</p> <p>5 Construcții de mașini, manufacturare și construcții</p> <p><i>52 Construcții de mașini și meserii inginerești</i></p> <p>Proiecte inginerești, mecanică, lucru cu metale, electricitate, electronică, telecomunicații, energie și inginerie chimică, întreținerea vehiculelor, topografie</p>	<p>07 Inginerie, producție și construcții</p> <p><i>071 Inginerie și meserii de inginerie</i></p> <p>0714 Electronică și automatizare</p>

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: *0714 Electronică și automatizări*

Aprobat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

Nivel de competență/abilitate, conform ISCO-08	4	
Cadrul național al calificărilor din Republica Moldova	Nivel 6 CNC	
Referire la Cadrul European al Calificărilor (EQF)	Echivalent nivel 6 EQF	
Identificarea ocupațiilor tipice		
Ocupații tipice (CORM)	Ocupații tipice (ESCO)	
214904 Bioinginer/bioingineră 214911 Inginer biomedical/ingineră biomedicală 2152 Ingineri electroniști/inginerie electroniste 215219 Inginer specialist/ingineră specialistă în tehnici și tehnologia senzorială 215223 Inginer/ingineră aparate medicale	2149.5 Bioinginer/bioingineră 2149.5.1 Inginer Biomedical 2152 Ingineri electroniști 2152.1 Inginer electronist 2152.1.5 Inginer aparate medicale/ingineră aparate medicale	
Tendențe și preocupări de viitor în domeniul de formare profesională	Dezvoltarea ingineriei biomedicale se așteaptă în direcțiile: <ul style="list-style-type: none"> • Proiectarea și dezvoltarea tehnologii, dispozitive inteligente medicale portabile pentru colectarea și transmiterea datelor în timp real • Dezvoltarea tehnologiilor și dispozitivelor implantabile • Dezvoltarea îmbrăcăminte bioinginerescă cu reglarea parametrilor necesari corpului • Dezvoltarea de pastile inteligente (cu senzori) (individuale, pentru pacienți) • Pastile robotizate (utilizate în clinici) • Dezvoltarea de nanoroboți pentru diagnostic și tratament • Dezvoltarea de interfețe creier-computer pentru persoane cu dizabilități • 3D bioprintare • Telechirurgia. Chirurgia asistată de roboți • Telemedicina 	
Ocupații de viitor	<input checked="" type="checkbox"/> Bioinginer sisteme inteligente <input checked="" type="checkbox"/> Bioinginer sisteme robotizate <input checked="" type="checkbox"/> Bioinginer tehnolog organe artificiale <input checked="" type="checkbox"/> Bioinginer proiectant organe artificiale	
1.3. ALTE INFORMAȚII RELEVANTE		
Titlul calificării profesionale în limba străină:		
Română	Engleză	Rusă
<input checked="" type="checkbox"/> Inginer licențiat, nivel 6 CNC	<input checked="" type="checkbox"/> Licensed engineer, level 6 NQF	<input checked="" type="checkbox"/> Лицензированный инженер, 6 уровень НРК
Franceză	Germană	Italiană
<input checked="" type="checkbox"/> Ingénieur diplômé, niveau 6 CNQ	<input checked="" type="checkbox"/> Lizenziertes Ingenieur, Stufe 6 des NQS	<input checked="" type="checkbox"/> Ingegnere abilitato, livello 6 QNQ

Anexe la standardul de competență:	
Anexa 1	<p>Codul de conduită al inginerului/Code of Ethics for Engineers https://www.ecec.net/fileadmin/pdf/ECEC-Code-of-Conduct.pdf NSPE Code of Ethics for Engineers https://www.nspe.org/resources/ethics/code-ethics Codul de conduită al Coaliției pentru Cetățenia Industriei Electronice® (EICC®)/ The Electronic Industry Citizenship Coalition® (EICC®) Code of Conduct https://respect.international/eicc-code-of-conduct/#:~:text=The%20Electronic%20Industry%20Citizenship%20Coalition,environmentally%20responsible%20and%20conducted%20ethically. Codul de etică al Tehnologiei Sistemelor Electronice/ Code of Ethics of Electronic Systems Technology https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/752294/000075229405000030/coe.htm Codul de etică al Societății de Inginerie Biomedicală/ Biomedical Engineering Society Code of Ethics https://www.wpi.edu/sites/default/files/docs/Departments-Programs/Biomedical-Engineering/BMEethcis.pdf</p>
Anexa 2	<p>Competențe digitale https://www.sbs-sme.eu/sites/default/files/publications/SBS_ecompetence%20brochure.pdf Grilă de auto-evaluare a competențelor digitale Europass, 2015 chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://tic.diferite.ro/wp-content/uploads/2021/04/Competente_digitale_grila%C4%83_auto-evaluare.pdf</p>
Anexa 3	<p>Competențe lingvistice https://rm.coe.int/common-european-framework-of-reference-for-languages-learning-teaching/16809ea0d4 Descrieri ale nivelurilor de competență lingvistică (l. engleza) [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.isjcta.ro%2Fwp-content%2Fuploads%2F2013%2F06%2FCadrul-European-Comun-de-Referinta-pentru-limbi.pdf&clen=912800&chunk=true] Niveluri Lingvistice de Referință – UniQube</p>
Anexa 4	<p>Cadrul de competențe antreprenoriale https://www.oecd.org/finance/financial-competence-framework-for-adults-in-the-european-union.htm https://ied.eu/wp-content/uploads/2016/07/Ifna27939enn.pdf</p>
Anexa 5	<p>Cadrul de competențe în economia verde/economia circulară https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/sustainability/pdfs/towards_the_circular_economy.ashx</p>

2. DESCRIEREA OCUPAȚIONALĂ A CALIFICĂRII

2.1 Descrierea activității de muncă

Obiectivele înaintate Inginerului licențiat în Inginerie Biomedicală sunt:

- Conceperea, elaborarea mijloacelor de asigurare instrumentală, informațională, metrologică, de management a serviciilor ingineriei biomedicale, inclusiv pentru suplینirea funcțiilor / asistarea persoanelor cu dizabilități.
- Organizarea și asigurarea mentenanței, diagnosticării, depanării, calibrării, verificării metrologice echipamentului, aparatelor, sistemelor, complexelor medicale.
- Stocarea, prelucrarea, transmiterea și protejarea informației, software-lor, sistemelor expert-orientate ce sunt parte a suportului informațional a proceselor de diagnostic și tratament. Elaborarea și gestionarea bazelor de date.
- Crearea capacității de operare cu dispozitive medicale în condiții de securitate a pacientului și a personalului medical; Consultanța personalului medical și tehnic în gestionarea corectă a echipamentului medical.
- Asigurarea capacității de organizare a managementului structurilor de sănătate și a structurilor de supraveghere a certificării, evaluării și mentenanței dispozitivelor medicale.

2.2 Arii de competențe și descriptori

2.2.1 INGINERIE BIOMEDICALĂ

Aria de competență (<i>etape, faze ale prestării serviciului/producerii</i>)	Descriptori
1. Conceperea mijloacelor de asigurare instrumentală, informațională, metrologică, de management a serviciilor ingineriei biomedicale	1.1 Studiază tehnologiile disponibile și cerințele beneficiarilor pentru realizarea sistemelor electronice competitive. 1.2 Stabilește parametri tehnici și de performanță pentru sistemul proiectat. 1.3 Identifică constrângerile și cerințele tehnice pentru proiectele de sisteme electronice, inclusiv biomedicale. 1.4 Descrie constructiv și tehnologic sistemul sistemul electronic utilizând medii de proiectare din domeniu. 1.5 Aplică soluții inovative și eficiente manifestând creativitate în dezvoltarea proiectelor.
2. Modelarea, proiectarea, asamblarea, testarea și validarea elaborărilor bioingineresti	2.1 Descrie funcționarea sistemului utilizând mijloace CAD/CAE, diagrame logice, scheme-bloc, grafuri, etc. 2.2 Proiectează componentele hardware ale sistemului (subsistemele electronice, mecanice, electrice etc.). 2.3 Dezvoltă aplicații software pentru funcționarea sistemului electronic, utilizând limbaje de programare de nivel înalt, limbaje de programare hardware, API-uri, framework-uri, biblioteci și pachete standartizate. 2.4 Elaborează interfața utilizator a sistemului, componentele business software și componentele software integrate. 2.5 Explică și comunică clientului particularități privind designul/ dezvoltarea. 2.6 Configurează sistemul de comunicație între componentele proiectului.
3. Stocarea, prelucrarea, transmiterea și protejarea informației,	3.1. Elaborează bazele de date și le gestionează eficient.

software-lor, sistemelor expert-orientate pentru elaborarea și susținerea suportului informațional a proceselor diagnostice și de tratament. Elaborarea și gestionarea bazelor de date	<p>3.2. Elaborează sisteme expert-orientate pentru suportul informațional al proceselor.</p> <p>3.3. Asigură schimbul de date și raportarea lucrărilor și stării parcului de echipamente medicale.</p>
4. Planificarea lucrărilor, deservirea, diagnosticarea, depanarea, calibrarea, echipamentului, aparatelor, sistemelor, complexelor medicale	<p>4.1. Pregătește, planifică și gestionează lucrările de deservire , diagnosticare, depanare, calibrare echipamentului, aparatelor, sistemelor, complexelor medicale.</p> <p>4.2. Stabilește parametrii tehnici a echipamentului gestionat.</p> <p>4.3. Analizează eficiența proceselor planificării, metodelor de prelucrare din punct de vedere a cheltuielilor materiale și de timp minime.</p> <p>4.4. Identifică cauza erorilor și defectelor apărute în rezultatul managementului echipamentului medical.</p> <p>4.5. Evaluează potențialul inovativ al proceselor și tehnologiilor noi in lucrările de mentenanță.</p>
5. Managementul și mentenanța resurselor de echipamente medicale. Consultanța personalului medical și tehnic în gestionarea echipamentului medical	<p>5.1. Planifică și efectuează perfecționări a personalului medical si tehnic în exploatarea corectă a echipamentului.</p> <p>5.2. Testează diverse scenarii a managementului integrat cu scopul îmbunătățirii rezultatelor.</p> <p>5.3. Înregistrează și documentează lucrările și rezultatele.</p> <p>5.4. Asigura consultanța și perfecționarea personalului tehnic medical și medical in exploatarea echipamentului.</p> <p>5.5. Planifică mentenanța: stabilește intervalul de mentenanță, tipul de mentenanță necesară (preventivă sau corectivă) și pregătește resursele necesare pentru a efectua mentenanța.</p>
6. Participarea la elaborarea proiectelor de acte normative pe profilul activității și în virtutea responsabilităților funcției ocupate.	<p>6.1 Participă la elaborarea proiectelor de acte normative pe profilul activității, Asigură expertizarea și recenzarea proiectelor.</p> <p>6.2 Elaborează acte normative departamentale (instrucțiuni, ghiduri, coduri).</p>
2.3 Sectoare de activitate	
2.3.4 Sectorul public, autoritățile locale, instituțiile de învățământ, instituții medicale și curative	
2.3.5 Autorități de stat de toate nivelele în domenii de specialitate	
2.3.6 Instituții medicale și curative din sectorul privat	
2.4 Mediul de lucru și specificul activității și riscurile profesionale	
<p>Activitatea inginerului licențiat <i>Ingineria Biomedicală</i> subînțelege comunicare zilnică prin telefon, e-mail și în persoană, deci urmează să aibă un nivel corespunzător de interacțiune socială cerută de locul de muncă. Lucrând în mod regulat ca parte a unui grup sau echipă, este uneori responsabil pentru rezultatele muncii altora și sănătatea și siguranța celorlalți.</p> <p>Condiții fizice de muncă este dictat de faptul că se activează aproape întotdeauna în interior și împart adesea același spațiu de birou cu alți ingineri. Inginerii sunt uneori expuși la sunete și niveluri de zgomot care ar putea distrage atenția.</p> <p>Principalele pericole ale lucrului cu energie electrică sunt asociate de șoc electric și arsuri la contactul cu orice sursă de electricitate, care provoacă suficient curent prin piele.</p>	

<p>2.5 Instrumente de lucru, echipamente, utilaje și materiale, soft-uri (Microsoft Office și soft-uri specifice)</p> <p>Aparate de măsurări electrice și biofizice și chimice, calculatoare și programe software utilitare și de bază, imprimantă, instrumente de măsurat, programe de proiectare și modelare 3D, cum ar fi SolidWorks, AutoCAD și Catia, precum și medii pentru dezvoltarea software-ului, sisteme CAD/CAE, imprimante 3D, mașini de tăiat cu laser, precum și alte utilaje de prelucrare a materialelor.</p>
<p>2.6 Calități personale necesare pentru muncă: abilități, caracteristici și cerințe specifice</p> <p>Munca Inginerului licențiat în <i>Ingenieria Biomedicală</i> necesită un nivel ridicat de cunoștințe tehnice, multidisciplinare și abilități IT, dar și abilități practice de rezolvare a problemelor. Activitatea la fel necesită abilități de comunicare orală și scrisă cu capacitatea de a traduce idei complexe în concepte clare. Se solicită creativitate, inovație, gândire strategică; abilități de organizare, management de proiect și conducere; capacitatea de a lucra într-o echipă multidisciplinară cu alți ingineri și o înțelegere a legislației privind sănătatea și securitatea în muncă.</p>
<p>2.7 Formare profesională inițială și continuă</p> <p>Un inginer în <i>Ingenierie biomedicală</i> de nivel 6 CNC cu studii superioare de licență (ciclul I), urmează cursuri de formare profesională continuă conform reglementărilor legislației în vigoare.</p>
<p>2.8 Cele mai răspândite denumiri ale ocupației profesionale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inginer/ingineră aparate medicale/ingineră aparate medicale - Inginer biomedical – inginerie clinică – inginerie medical - Medical device engineer/medical device engineer - Biomedical engineer – clinical engineering – medical engineering - Инженер по медицинскому оборудованию/Инженер по медицинскому оборудованию - Биомедицинский инженер – клинический инженер – медицинский инженер
<p>2.9 Reglementări de exercitare a profesiei (naționale/internaționale)</p> <p>Legislația națională comunitară/internațională sectorială:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hotărârea Guvernului RM nr. 301 din 24.04.2014 cu privire la aprobarea Strategiei de mediu pentru anii 2014-2023 și a Planului de acțiuni privind implementarea acesteia https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=114539&lang=ro# 2. Directiva 2013/35/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 26 iunie 2013 privind cerințele minime de sănătate și securitate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenții fizici (câmpuri electromagnetice) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0035 3. Directiva Parlamentului European și a Consiliului privind recunoașterea calificărilor profesionale https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005L0036&from=RO 4. Sectoral Qualifications Framework – European Experiences https://kwalifikacje.gov.pl/en/news/100-newsletter/newsletter2/1155-experiences-of-various-eu-countries-on-sectoral-qualifications-frameworks 5. Pactul ecologic european. Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul economic și social european și Comitetul regiunilor, Bruxelles, 11.12.2019 http://www.cdep.ro/afaceri_europene/CE/2019/COM_2019_640_RO_ACTE_f.pdf 6. Un nou Plan de acțiune privind economia circulară Pentru o Europă mai curată și mai competitivă, Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul economic și social european și Comitetul regiunilor, Bruxelles, 11.03.2020 http://www.cdep.ro/afaceri_europene/CE/2020/COM_2020_98_RO_ACTE_f.pdf

7. Comunicarea privind munca decentă la nivel mondial pentru o tranziție globală justă și o redresare durabilă. Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul economic și social european și Comitetul regiunilor, Bruxelles, 23.02.2022
http://www.cdep.ro/afaceri_europene/CE/2022/COM_2022_66_RO_ACT_part1_v2.pdf
8. Propunerea de directivă privind diligența necesară a întreprinderilor în materie de durabilitate. Propunere de directivă a Parlamentului European și a Consiliului, Bruxelles, 23.02.2022
http://www.cdep.ro/afaceri_europene/CE/2022/COM_2022_71_RO_ACT_part1_v2.pdf
9. Asigurarea faptului că produsele sustenabile devin normă. Comunicare a Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul economic și social european și Comitetul regiunilor, Bruxelles, 30.03.2022
10. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0140&from=EN>

2.10 Norme și reglementări specifice (etice, profesionale, de sănătate, tehnice etc.)

1. Codul de conduită al inginerului/Code of Ethics for Engineers
<https://www.ecec.net/fileadmin/pdf/ECEC-Code-of-Conduct.pdf>
2. NSPE Code of Ethics for Engineers <https://www.nspe.org/resources/ethics/code-ethics>
3. NSPE Etics Reference Guide
<https://www.nspe.org/sites/default/files/resources/pdfs/Ethics/EthicsReferenceGuide.pdf>
4. Hotărârea Guverului nr. 1609 din 31.12.2003 despre aprobarea Regulamentului privind obiectele de proprietate intelectuală create în cadrul exercitării atribuțiilor de serviciu
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=115657&lang=ro
5. Legea nr. 102 din 09.06.2017 privind dispozitivele medicale, Monitorul Oficial al R. Moldova nr. 224-251 art. 389 din 14.07.2017
6. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=105695&lang=ro
7. Legea nr. 139 din 02.07.2010 privind dreptul de autor și drepturile conexe, Monitorul Oficial al R. Moldova nr. 191-193/630 din 01.10.2010
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=95282&lang=ro
8. Legea securității și sănătății în muncă nr. 186 din 10.07.2008, Monitorul Oficial al R. Moldova nr. 143-144 art. 587 din 01.10.2010
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=124963&lang=ro#
9. Hotărârea Guvernului nr. 95 din 05.02.2009 pentru aprobarea unor acte normative privind implementarea Legii securității și sănătății în muncă nr. 186-XVI din 10 iulie 2008
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=123544&lang=ro
10. Hotărârea Guvernului nr. 353 din 2010 cu privire la aprobarea cerințelor minime de securitate și sănătate la locul de muncă https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=22129&lang=ro
11. Hotărârea Guvernului nr. 603 din 11.08.2011 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru folosirea de către lucrători a echipamentului de muncă la locul de muncă
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=21480&lang=ro
12. Hotărârea Guvernului nr. 906 din 16.12.2020 privind aprobarea Cerințelor minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=124931&lang=ro
13. Lege nr. 38 din 29.02.2008 privind protecția mărcilor
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=93464&lang=ro
14. Lege Nr. 50 din 07.03.2008 privind protecția invențiilor
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=107070&lang=ro
15. Lege nr. 114 din 03.11.2014 cu privire la Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=110504&lang=ro
16. Hotărârea Guvernului nr. 379 din 25.04.2018 cu privire la controlul de stat asupra activității de întreprinzător în baza analizei riscurilor
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=103027&lang=ro
17. Lege nr. 116 din 18.05.2012 cu privire la Securitatea industrială a obiectelor industriale periculoase https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=107163&lang=ro

18. Lege nr. 235 din 01.12.2011 cu privire la activitățile de acreditare și de evaluare a conformității
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=342417>
19. Lege nr. 20 din 04.03.2016 cu privire la sdantardizarea națională
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=364089>
20. Lege nr. 420 din 22.12.2006 cu privire la activitatea de reglementare tehnică
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=321887>
21. Lege nr. 422 din 22.12.2006 cu privire la securitatea generală a produselor
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=321895>

3. CERINȚE DE COMPETENȚE

3.1. COMPETENȚE TRANSVERSALE (CT)

Aria de competență	Competența	Descriptori
<p>1. Conceperea mijloacelor de asigurare instrumentală, informațională, metrologică, de management a serviciilor ingineriei biomedicale.</p> <p>2. Modelarea, proiectarea, asamblarea, testarea și validarea elaborărilor bioingineresti.</p> <p>3. Planificarea lucrărilor, deservirea, diagnosticarea, depanarea, calibrarea, echipamentului, aparatelor, sistemelor, complexelor medicale.</p> <p>4. Stocarea, prelucrarea, transmiterea și protejarea informației, software-ilor, sistemelor expert-orientate pentru elaborarea și susținerea suportului informațional a proceselor diagnostice și de tratament, elaborarea și gestionarea bazelor de date</p>	<p>CT 1. Gestionarea timpului și autodisciplină</p>	<p>1.1. Utilizează eficient tehnicile de management al timpului pentru realizarea sarcinilor cu resurse disponibile în termene stabilite.</p> <p>1.2. Stabilește prioritatea acțiunilor și activităților de muncă.</p>
	<p>CT 2. Luarea deciziilor și leadership</p>	<p>2.1. Comunică viziunea și ideile care inspiră alte persoane să se dedice muncii.</p> <p>2.2. Transmite un sentiment de încredere altora, facilitându-le succesul.</p> <p>2.3. Este proactiv prin participare la activități și oferă sprijin membrilor grupului pentru a obține rezultate specifice.</p> <p>2.4. Gestionează prioritățile și schimbările, adaptând planurile, comportamentele, strategiile la schimbarea contextelor.</p> <p>2.5. Înțelege și soluționează problemele/ formulează soluțiile alternative cu alegerea celei mai potrivite.</p>
	<p>CT 3. Demonstrarea integrității, eticii și transparenței</p>	<p>3.1. Respectă standardele/codurile, principiile morale, etice, profesionale naționale și internaționale în luarea deciziilor și interacțiunea cu diverse auditorii de contact (întreprindere, piață).</p> <p>3.2. Respectă standardele de transparență, securitate și comportament non-tolerant corupției.</p> <p>3.3. Evaluează consecințele și impactul ideilor, oportunităților, acțiunilor proprii.</p> <p>3.4. Recunoaște comportamentele deviate de la normele morale, etice și legale.</p>
	<p>CT 4. Manifestarea flexibilității, adaptabilității și rezilienței</p>	<p>4.1. Se adaptează eficient la mediul profesional în schimbare și la stările emoționale generate de interacțiuni interpersonale și interprofesionale la diferite niveluri de autoritate.</p> <p>4.2. Susține schimbările prin atitudine, inițiative, metode și tehnologii noi de activitate.</p> <p>4.3. Manifestă rezistența la stres și adaptare în situații de schimbare și capacitate de restabilire.</p> <p>4.4. Își schimbă propriile acțiuni care nu conduc la rezultatul dorit sau nu corespund situației reale.</p> <p>4.5. Posedă tehnici de autocontrol și aplică analiza autocritică.</p>
	<p>CT 5. Empatizarea și inteligența emoțională</p>	<p>5.1. Aplică tehnici reflective pentru a înțelege și gestiona propriile emoții.</p> <p>5.2. Poate asculta cu empatie.</p>

Aria de competență	Competența	Descriptori
<p>5. Managementul și mentenanța resurselor de echipamente medicale. Consultanța personalului medical și tehnic în gestionarea echipamentului medical.</p> <p>6. Participarea la elaborarea proiectelor de acte normative pe profilul activității și în virtutea responsabilităților funcției ocupate</p>		5.3. Înțelege procesele emoționale în diverse contexte și asigură echilibrul emoțional.
	CT 6. Comunicarea eficientă, lucru în echipă și colaborarea	<p>6.1. Creează un mediu de comunicare adecvat.</p> <p>6.2. Comunică efektiv și adecvat cu reprezentanții altor culturi și generații.</p> <p>6.3. Prezintă informațiile într-o manieră clară, logică și inteligibilă grupului țintă.</p> <p>6.4. Utilizează eficient tehnici, metode și tehnologii de comunicare specifice scopului, contextului și audienței/publicului.</p> <p>6.5. Posedă competențe multilingvistice.</p> <p>6.6. Organizează și alege metodele de lucru, gestionează echipe cu diverse motivații și stiluri de lucru în vederea asigurării rezultatelor scontate.</p> <p>6.7. Participă eficient cu idei inovative, oferă și primește feedback în cadrul activității grupului.</p> <p>6.8. Construiește relații interpersonale, bazate pe încredere.</p> <p>6.9. Este capabil să se simtă parte a echipei, să lucreze și să comunice calm și eficient în cadrul unui grup.</p>
	CT 7. Orientarea spre învățare	<p>7.1. Îmbunătățește competențele profesionale prin accesarea, procesarea și asimilarea de noi cunoștințe, utilizând diverse surse și forme de învățare.</p> <p>7.2. Stabilește obiective, identifică oportunități și planifică propriul progres în carieră.</p>
	CT 8. Gestionarea informațiilor și TIC	<p>8.1. Determină nevoile de informații/utilitatea informației, utilizează instrumentele potrivite de accesare a informației.</p> <p>8.2. Își asumă responsabilitatea de a colecta din diverse surse, selecta, evalua și valida sursele de informare și are o abordare critică a informațiilor.</p> <p>8.3. Procesează informații utilizând TIC și evaluează critic conținutul media.</p> <p>8.4. Respectă normele etice de utilizare a TIC și de securitate informațională.</p>

3.2.2. COMPETENȚE GENERALE (CG) (transsectoriale și sectoriale)

Aria de competență	Competența	Descriptori
1. Conceperea mijloacelor de asigurare instrumentală, informațională, metrologică, de	CG 1. Utilizarea în activitatea profesională a conceptelor, teoriilor și	<p>1.1. Utilizează legăturile fizice pentru explicarea sarcinilor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din domeniul electronică și automatizări;</p> <p>1.2. Aplică metode de analiză și modelare matematică în rezolvarea problemelor din domeniul electronică și automatizări, identificând soluții optime ale acestora;</p>

Standard de calificare: *Inginer licențiat, nivel 6 CNC*

Programul de studii: *Inginerie biomedicală*

Domeniul de formare profesională: *0714 Electronică și automatizări*

Approbat prin ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 1435 din 14.11.23

Aria de competență	Competența	Descriptori
<p>management a serviciilor ingineriei biomedicale.</p> <p>2. Modelarea, proiectarea, asamblarea, testarea și validarea elaborărilor bioingineresti</p>	<p>metodelor științelor fundamentale</p>	<p>1.3. Soluționează probleme uzuale din domeniul electronică și automatizări prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric;</p> <p>1.4. Apreciază potențialul, avantajele și dezavantajele unor metode și procedee din domeniul electronică și automatizări, a nivelului de documentare științifică al proiectelor și al complexității aplicațiilor folosind tehnici matematice și alte metode științifice;</p> <p>- Elaborează proiecte în domeniul electronicii și automatizărilor, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specifice domeniului.</p>
<p>3. Stocarea, prelucrarea, transmiterea și protejarea informației, software-lor, sistemelor expert-orientate pentru elaborarea și susținerea suportului informațional a proceselor diagnostice și de tratament. Elaborarea și gestionarea bazelor de date</p>	<p>CG 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor</p>	<p>2.6. Descrie funcționarea și structura sistemelor de calcul, rețelelor de comunicații și aplicațiilor acestora în electronică și automatizări, folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare, ingineria programării și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.).</p> <p>2.7. Utilizează argumentat conceptele din informatică și știința calculatoarelor în rezolvarea de probleme bine definite din electronică și automatizări și în aplicații, ce necesită utilizarea de hardware și software în sisteme industriale și informatice.</p> <p>2.8. Rezolvă probleme uzuale din domeniul electronicii și automatizărilor, folosind concepte ale științei calculatoarelor și tehnologiei informației cu referire la utilizarea aplicațiilor software dedicate și mijloacelor de proiectare asistată de calculator (CAD), inclusiv la adaptarea și extinderea acestora.</p> <p>2.9. Selectează și evaluează, în calitate de utilizator, software dedicat și mijloace de proiectare asistată de calculator (CAD) pentru aplicații din electronică, automatizări, calculatoare, tehnologia informației și comunicațiilor.</p> <p>2.10. Folosește proiectarea hardware-software integrată și ingineria programării ca metodologii de dezvoltare, inclusiv în vederea unei modelări la nivel de sistem.</p>
<p>4. Planificarea lucrărilor, deservirea, diagnosticarea, depanarea, calibrarea, echipamentului, aparatelor, sistemelor,</p>	<p>CG 3. Aplicarea de cunoștințe de legislație, economie, marketing, afaceri și asigurare a calității în context</p>	<p>3.1. Identifică metode și tehnici de analiză și evaluare a produselor, a elementelor de design, precum și a principiilor de management, marketing și de inginerie a calității, aplicabile în activități ingineresti.</p>

Aria de competență	Competența	Descriptori
complexelor medicale.	economic și managerial	<p>3.2. Interpretează documentația specifică organizării procesului de execuție și implementare a proiectelor din domeniul electronică și automatizări și a aplicațiilor de informatică.</p> <p>3.3. Elaborează documentația tehnică (proiecte) corect fundamentată din punct de vedere managerial, legislativ și asigurare a calității pentru probleme bine-definite din electronică și automatizări.</p> <p>3.4. Apreciază măsura și modul în care diferitele activități și documentații au fundamentare legislativă, economică, managerială și de asigurare a calității.</p> <p>3.5. Organizează și conduce activități specifice domeniului electronică și automatizări și informaticii aplicate, în condiții de respectare a cerințelor de calitate, legale și manageriale.</p> <p>3.6. Aplică proceduri de asigurare a calității în procesul de proiectare, și implementare a echipamentelor și sistemelor realizate.</p>
<p>5. Managementul și mentenanța resurselor de echipamente medicale Consultanța personalului medical și tehnic în gestionarea echipamentului medical.</p> <p>6. Participarea la elaborarea proiectelor de acte normative pe profilul activității și în virtutea responsabilităților funcției ocupate</p>	CG 4. Asigurarea respectării cadrului normativ în domeniul SSM și protecției mediului	<p>4.1. Aplică prevederile cadrului normativ în domeniul SSM (Securității și Sănătății în Muncă) și protecției mediului.</p> <p>4.2. Promovează cultura sănătății, securitatea și sustenabilitatea mediului de muncă.</p> <p>4.3. Aplică strategii de protecție a mediului.</p> <p>4.4. Instruiește personalul din subordine în domeniul SSM.</p> <p>4.5. Aplică cunoștințele privind acordarea primului ajutor în caz de accident la locul de muncă.</p> <p>4.6. Asigură respectarea igienei industriale și a muncii în baza cerințelor normative față de calitatea mediului de producție.</p> <p>4.7. Monitorizează respectarea tehnicii securității pe arii de activitate în cadrul întreprinderii.</p>

3.3. COMPETENȚE PROFESIONALE (CP)

Aria de competență	Competența	Descriptori
1. Conceperea mijloacelor de asigurare instrumentală, informațională, metrologică, de management a	CP 1. Utilizarea cunoștințelor fundamentale privind aplicabilitatea în biomedicină a măsurătorilor, dispozitivelor,	<p>1.1. Descrie funcționarea dispozitivelor și circuitelor electronice și a metodelor fundamentale de măsurare a mărimilor electrice și semnalelor biofizice.</p> <p>1.2. Analizează circuitele și sistemele electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora.</p>

Aria de competență	Competența	Descriptori
serviciilor ingineriei biomedicale.	circuitele electronice	<p>1.3. Efectuează diagnosticarea/ depanarea unor circuite, echipamente și sisteme electronice.</p> <p>1.4. Utilizează instrumente electronice și a metode specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele circuite și sisteme electronice și dispozitivelor medicale.</p> <p>1.5. Proiectează la calculator și implementează circuite electronice de complexitate mică/medie.</p>
2. Modelarea, proiectarea, asamblarea, testarea și validarea elaborărilor bioingineresti.	CP 2 Utilizarea cunoștințelor în proiectare, modelare, testare și validare elaborărilor bioingineresti	<p>2.1. Defiștește principiile și metodele de proiectare și testare a dispozitivelor medicale.</p> <p>2.2. Identifică metodologiile și instrumentele software pentru proiectarea și simularea de dispozitive, circuite și sisteme.</p> <p>2.3. Efectuează proiectarea ierarhică a unui circuit complex.</p> <p>2.4. Selectează parametrii de bază care definesc performanțele electrice, biofizice, fiabilitatea și siguranța în funcționare a circuitelor integrate.</p>
3. Stocarea, prelucrarea, transmiterea și protejarea informației, software-lor, sistemelor expert-orientate pentru elaborarea și susținerea suportului informațional a proceselor diagnostice și de tratament, elaborarea și gestionarea bazelor de date.	CP 3 Utilizarea cunoștințelor în domeniul informaticii, formării și exploatării bazelor de date	<p>4.1. Asigură mentenanța bazelor de date și accesul beneficiarilor.</p> <p>4.2. Asigură efectuarea elaborării softurilor necesare activității.</p> <p>4.3. Efectuează lucrărilor de completare a bazei de date, de schimb de informații și raportare.</p>
4. Planificarea lucrărilor, deservirea, diagnosticarea, depanarea, calibrarea, echipamentului, aparatelor, sistemelor, complexelor medicale.	CP 4 Utilizarea cunoștințelor în planificarea și asigurarea managementului integrat al dispozitivelor medicale	<p>3.1. Formulează și aprobă planul lucrărilor de întreținere DM în instituție.</p> <p>3.2. Asigură efectuarea lucrărilor de diagnostic, depanare a lucrărilor.</p> <p>3.3. Organizează lucrările de calibrare.</p>
5. Managementul și mentenanța resurselor de echipamente medicale. Consultanța personalului medical și tehnic în gestionarea echipamentului medical.	CP 5 Conceperea și asigurarea de inovații și cercetări în inginerie biomedicală	<p>5.1. Propune soluții tehnice inovative oferite de inginerie și tehnologiile moderne.</p> <p>5.2. Organizează, sau efectuează managementul și mentenanța planificată și excepțională a DM.</p> <p>5.3. Pregătește și asigură lucrările atelierelor de lucru pentru informarea lucrătorilor medicali privind gestionarea DM.</p>

Aria de competență	Competența	Descriptori
6. Participarea la elaborarea proiectelor de acte normative pe profilul activității și în virtutea responsabilităților funcției ocupate.	CP 6 Aplicarea cunoștințelor conform cadrului legislativ, precum și la elaborarea proiectelor actelor normative	6.1.Organizează inițierea proiectelor de acte normative. 6.2.Participă la elaborarea proiectelor de acte normative. 6.3.Oferă expertiza tehnico-inginerescă a proiectelor actelor normative în domeniu.