

Livrabil 01 – Lista competențelor

Răzvan Rughiniș

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

razvan.rughinis@upb.ro

1.1 Competențe necesare pentru Știința datelor

Un program de studii în Știința datelor la o universitate tehnică necesită o combinație de competențe tehnice, analitice și specifice domeniului. Pornind de la analiza planurilor de învățământ de la mai multe universități – reper din România, Uniunea Europeană și Statele Unite ale Americii (vezi Tabelul de mai jos), au fost sintetizate competențele tipic incluse într-un astfel de curriculum.

O mențiune importantă este că, de regulă, aceste programe se desfășoară la nivel de master. Așadar, un program de licență necesită și acoperirea competențelor tehnice și ingineresti, precum și a celor transversale de nivel introductiv.

Tabelul 1. Planuri de învățământ analizate pentru programe de Știința datelor

Universitate	Program	Surse privind planul de învățământ și competențele formate
Harvard University	Master's in Data Science	https://seas.harvard.edu/masters-data-science
Stanford University	Statistics & Data Science MS	https://statistics.stanford.edu/academic-programs/statistics-ms/statistics-data-science-ms-overview
New York University	Masters in Data Science	https://cde.nyu.edu/masters-program/ https://cde.nyu.edu/masters-curriculum/
TU Delft	Data Science and Artificial Intelligence Technology (Master)	https://www.tudelft.nl/onderwijs/opleidingen/masters/ds-ait/msc-data-science-and-artificial-intelligence-technology/programme
ETH Zurich	Master in Data Science	https://ethz.ch/en/studies/master/degree-programmes/engineering-sciences/data-science.html
Universitatea din București FMI	Data science (Master)	https://fmi.unibuc.ro/admitere-master-2024/ https://drive.google.com/file/d/1AIIJtFt6eP2zsZYwP5lzgJOt1b2zstyd/view
Universitatea Babeș Bolyai – UBB Facultatea de Matematică și Informatică	Data Science for Industry and Society MA	https://www.cs.ubbcluj.ro/education/academic-programmes/masters-programmes/data-science/
Universitatea Babeș Bolyai – UBB Sociologie	Analiza datelor complexe (Master)	https://socasis.ubbcluj.ro/program/analiza-datelor-complexe/ https://socasis.ubbcluj.ro/wp-content/uploads/2023/07/Plan-invatamant-Analiza-datelor-complexe-2023-2024.pdf

1.1.1 Competențe general necesare – Știința Datelor

Programul de studii în Știința Datelor necesită competențe generale solide, esențiale pentru o pregătire completă în acest domeniu. Fundamentele matematice includ stăpânirea statisticii, probabilităților, algebrei liniare și calculului, necesare pentru optimizare și aplicații algoritmice. Competențele de programare acoperă cunoștințele necesare pentru manipularea și analiza datelor, precum și principiile de inginerie software, cum ar fi controlul versiunilor și testarea codului.

Gestionarea și manipularea datelor sunt abordate prin competențe în sisteme de baze de date și tehnici de curățare și preprocesare a datelor, împreună cu aspectele legate de confidențialitate și securitate cibernetică. Analiza și vizualizarea datelor includ tehnici de analiză exploratorie și utilizarea unor instrumente de vizualizare eficiente.

Învățarea automată și inteligența artificială acoperă învățarea supravegheată și nesupravegheată, învățarea profundă și evaluarea modelelor. Tehnologiile Big Data sunt abordate prin înțelegerea conceptelor de calcul paralel și distribuit. Competențele analitice și aplicarea metodelor de știința datelor la probleme reale sunt esențiale, împreună cu strategiile de rezolvare a problemelor și gestionarea proiectelor.

Etica și confidențialitatea includ conștientizarea considerentelor etice și a legilor privind confidențialitatea datelor. Gândirea critică și abilitățile de comunicare sunt fundamentale, alături de colaborarea și lucrul în echipă în contexte interdisciplinare și interculturale. În cele din urmă, angajamentul față de învățarea continuă și adaptabilitatea sunt cruciale pentru a rămâne la curent cu noile instrumente, tehnologii și metodologii în domeniul științei datelor.

1.1.1.1 Competențe tehnice de bază

1. Fundamente matematice

- Statistică și probabilitate: Stăpânirea statisticii descriptive, a statisticii inferențiale, a teoriei probabilităților și a testării ipotezelor.
- Algebră liniară și calcul: Competențe în matrici, vectori, valori proprii, diferențiere, integrare și calcul multivariabil pentru optimizare și aplicații algoritmice.

2. Competențe de programare

- Limbaje de programare: Competențe în Python, R și SQL pentru gestionarea și analiza datelor.
- Principii de inginerie software: Cunoștințe privind controlul versiunilor, testarea codului și practicile de codare colaborativă.

3. Gestionarea și manipularea datelor

- Sisteme de gestionare a bazelor de date (DBMS): Competențe în baze de date relaționale și NoSQL, inclusiv tehnici de curățare și preprocesare a datelor.
- Confidențialitate și securitate cibernetică: Securitate și confidențialitate pentru fluxurile de date;
- Provocările IA: Provocări ale IA pentru securitatea cibernetică și confidențialitate

4. Analiza și vizualizarea datelor

- Analiza exploratorie a datelor (EDA): Tehnici de rezumare a caracteristicilor datelor.

- Vizualizarea datelor: Competențe cu instrumente precum Matplotlib, Seaborn, ggplot2, Tableau, Power BI, ArcGIS și Excel.

5. Învățare automată și inteligență artificială

- Învățare supravegheată și nesupravegheată: Înțelegerea algoritmilor de regresie, clasificare, grupare și reducere a dimensionalității.
- Învățare profundă: Cunoașterea rețelelor neuronale și a cadrelor precum TensorFlow sau PyTorch.
- Evaluarea și validarea modelelor: Tehnici de evaluare a performanței modelului și de evitare a supraajustării.

6. Tehnologii Big Data

- Cadre Big Data: Familiaritate cu Hadoop, Spark și ecosistemele conexe pentru prelucrarea datelor la scară largă.
- Calcul distribuit: Înțelegerea conceptelor de calcul paralel și distribuit.

1.1.1.2 Competențe analitice și specifice domeniilor de activitate

7. Aplicarea științei datelor

- Metodologii de cercetare: Abilități în elaborarea și realizarea de proiecte de cercetare bazate pe analiza datelor.
- Înțelegerea datelor: Nevoia de date pentru argumentele bazate pe dovezi; date masive în societate (perspectivă economică, socială și psihologică)
- Cunoașterea domeniului: Abilitatea de a aplica metodele științei datelor la probleme reale din diverse domenii, cum ar fi afaceri, sănătate și finanțe.
- Strategii de rezolvare a problemelor: Abordarea întrebărilor deschise cu tehnici eficiente de rezolvare a problemelor.

8. Managementul proiectelor

- Planificarea și execuția proiectelor: Competențe în planificarea, executarea și gestionarea proiectelor din domeniul științei datelor.

9. Etică și confidențialitate

- Considerații etice: Conștientizarea considerentelor etice, a legilor privind confidențialitatea datelor și a protocoalelor de securitate în gestionarea datelor.

1.1.1.3 Competențe transversale și dezvoltare profesională

10. Gândire critică și comunicare

- Gândire critică: Gândire analitică pentru rezolvarea problemelor și interpretarea datelor.
- Creativitate și inițiativă: Demonstrabilitate de creativitate și inițiativă în actualizarea cunoștințelor profesionale și dezvoltarea de soluții inovatoare.
- Abilități de comunicare: Comunicarea scrisă și orală eficientă a conceptelor din domeniul științei datelor către audiențe diverse.

11. Colaborare și lucru în echipă

- Colaborarea în echipă: Abilitatea de a lucra eficient în echipe interdisciplinare și transdisciplinare.

- Competențe interculturale: Abilitatea de a comunica și de a lucra în contexte culturale diverse.

12. Învățare continuă și adaptabilitate

- Învățare continuă: Angajament față de învățarea continuă și adaptarea la noi instrumente, tehnologii și metodologii în domeniul științei datelor.
- Gestionarea stresului și reziliență: Abilități de a gestiona stresul și de a menține performanța în condiții de presiune.

1.1.2 Competențele acoperite de programul UTM – Știința Datelor

Pe baza planului de învățământ furnizat, competențele acoperite și cele parțial acoperite, în conformitate cu lista cuprinzătoare formulată anterior, sunt prezentate mai jos.

1. Fundamente matematice

- Statistică și probabilitate: Acoperite la "Probabilitate și statistică aplicată".
- Algebra liniară și calculul: Acoperite la "Algebra liniară și geometria analitică" și "Analiza matematică 1 & 2".

2. Competențe de programare

- Limbaje de programare: Acoperite la "Programarea calculatoarelor", "Programarea procedurală", "Programarea orientată pe obiecte", "Programarea interactivă".
- Principiile ingineriei software: Acoperite de "Tehnologii de proiectare software" și "Testarea software".

3. Gestionarea și manipularea datelor

- Sisteme de gestionare a bazelor de date (DBMS): Cuprinse la "Baze de date", "Managementul bazelor de date".
- Confidențialitate și securitate cibernetică: Parțial acoperit în cadrul "Tehnologii ale securității informaționale", "Big Data/Tehnologii BI"
- Provocările IA: Parțial acoperite de "Tehnologii ale securității informaționale", "Inteligență artificială / Învățare profundă"

4. Analiza și vizualizarea datelor

- Analiza exploratorie a datelor (EDA): Acoperită sub "Analiza și interpretarea datelor" și "Analiza datelor".
- Vizualizarea datelor: Acoperită la "Analiza statistică și vizualizarea datelor".

5. Învățarea automată și inteligența artificială

- Învățare supravegheată și nesupravegheată: Acoperite la "Învățarea automată".
- Învățare profundă: Acoperit la "Învățarea profundă".
- Evaluarea și validarea modelelor: Parțial acoperit în cursurile de învățare automată.

6. Tehnologii Big Data

- Cadre Big Data: Acoperite în cadrul "Big Data".
- Calcul distribuit: Parțial acoperit în cadrul "Big Data".

7. Competențe analitice și specifice domeniului

- Metodologii de cercetare și Înțelegerea datelor: Parțial acoperită în cadrul diferitelor cursuri, cum ar fi "Analiza datelor", "Analiza statistică și vizualizarea datelor", "Bazele statului și dreptului/ Dreptul de proprietate intelectuală", "Procesarea informațiilor/ Interacțiuni om-calculator"
- Aplicarea științei datelor: Cuprinse în cadrul diferitelor cursuri de aplicare a tehnicilor științei datelor la probleme din lumea reală.
- Strategii de rezolvare a problemelor: Acoperite în cadrul cursurilor "Cercetări operaționale" și de proiecte.

8. Gestionarea și reproductibilitatea proiectelor

- Planificarea și execuția proiectelor: Acoperite în cadrul "Managementul proiectelor".

9. Etică și confidențialitate

- Considerații etice: Acoperite la rubrica "Etică și integritate academică".

10. Competențe transversale și dezvoltare profesională

- Gândire critică și comunicare, Creativitate și inițiativă: Acoperite la "Filosofie și gândire critică/Filosofie și gândire inginerescă"
- Competențe de comunicare: Acoperite la "Comunicare și scriere academică", "Limba străină (engleză) I-III".
- Colaborare și lucru în echipă: Acoperite implicit prin cursuri de proiecte în echipă.
- Competențe interculturale: Parțial acoperită în cadrul cursurilor de limbi străine.

11. Învățare continuă și adaptabilitate

- Învățarea continuă și Gestionarea stresului: Nu sunt acoperite în mod explicit, dar este implicită prin diverse obiective de curs și prin natura dinamică a domeniului.

1.1.3 Identificarea competențelor acoperite parțial

Programul de studii de licență de Știința datelor existent în cadrul Universității Tehnice a Moldovei este comprehensiv și bine articulat, acoperind competențele esențiale necesare în acest domeniu. Cu toate acestea, există anumite competențe care necesită o aprofundare suplimentară pentru a reflecta evoluțiile recente în domeniul datelor masive, al utilizării crescânde și tot mai diverse a datelor în societate și privind avansul inteligenței artificiale, cu provocările și oportunitățile sale specifice pentru securitate și confidențialitatea datelor.

În particular, zonele care necesită o aprofundare includ evoluțiile în înțelegerea și utilizarea datelor în societatea contemporană. Este important ca studenții să fie familiarizați cu aspectele economice, psihologice și sociologice ale datelor masive, precum și cu impactul acestora asupra pieței libere și a modelelor de afaceri. În plus, este esențial să se exploreze provocările legate de confidențialitate și securitate în fluxurile informaționale, atât din perspectiva decidenților, a experților, cât și a utilizatorilor. Studenții trebuie să fie la curent cu modelele de reglementare a confidențialității din diferite regiuni, cum ar fi UE, SUA și China, și să învețe strategii eficiente pentru asigurarea confidențialității datelor într-un context global.

Provocările și oportunitățile specifice aduse de avansul AI pentru securitatea cibernetică reprezintă o altă zonă ce necesită atenție sporită. Este crucial ca studenții să înțeleagă impactul AI asupra securității

cibernetice și să fie pregătiți să abordeze riscurile în continuă transformare asociate cu aceste tehnologii emergente.

Prin integrarea acestor aprofundări în programa de studii, programul va asigura o pregătire completă și actualizată a studenților, consolidând competențele în domeniul înțelegerii datelor, utilizării acestora în contextul social modern, gestionării confidențialității și securității informaționale și abordării provocărilor specifice AI în securitatea cibernetică. Aceste îmbunătățiri vor permite studenților să fie bine echipați pentru a face față complexității și provocărilor actuale din domeniul științei datelor.

1.2 Competențe necesare pentru Securitate informațională

Un program de studii în securitate informațională la o universitate tehnică necesită o combinație de competențe tehnice, analitice și specifice domeniului. Pornind de la analiza planurilor de învățământ de la mai multe universități – reper din România, Uniunea Europeană și Statele Unite ale Americii (vezi Tabelul de mai jos), au fost sintetizate competențele tipic incluse într-un astfel de curriculum.

O mențiune importantă este că, de regulă, aceste programe se desfășoară la nivel de master. Așadar, un program de licență necesită și acoperirea competențelor tehnice și ingineresti, precum și a celor transversale de nivel introductiv.

Tabelul 2. Planuri de învățământ analizate pentru programe de Securitate informațională

Universitate	Program	Surse privind planul de învățământ și competențele formate
Harvard University Extension School	Cybersecurity Masters	https://extension.harvard.edu/academics/programs/cybersecurity-graduate-program/
Stanford University	Cybersecurity Graduate Certificate	https://online.stanford.edu/programs/cybersecurity-graduate-certificate
Stanford University	Advanced Cybersecurity Program	https://online.stanford.edu/programs/advanced-cybersecurity-program
MIT Professional Education Division	Applied Cybersecurity	https://professional.mit.edu/cybersecurity-old
European Institute of Technology – EIT Digital <ul style="list-style-type: none"> • Eötvös Loránd University (ELTE) • Universitatea Babeș Bolyai – UBB • University of Rennes • University of Trento (UniTN) • University of Turku (UTU) • University of Twente (UT) 	CyberSecurity	https://masterschool.eitdigital.eu/cyber-security
New York University	Cybersecurity Master	https://engineering.nyu.edu/academics/programs/cybersecurity-ms
TU Delft	Cybersecurity Master	https://www.tudelft.nl/onderwijs/opleidingen/masters/cs/msc-computer-science/programme/themes/cyber-security
ETH Zurich	Master in Cybersecurity	https://inf.ethz.ch/studies/master/master-cybsec.html https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/infk/departement/Images%20and%20Content/Studies/Master/CybSec/Course_list_MSc_CybSec.pdf

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București - UNSTPB	Securitatea Rețelelor Informatice Complexe	https://acs.pub.ro/doc/planuri%20master/ro/2011/SRIC.pdf
Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași	Securitatea Spațiului Cibernetic (Master)	https://ac.tuiasi.ro/admitere/masterat/ https://ac.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2024/07/SSC.pdf.pdf https://os.cs.utcluj.ro/sisc/
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca UTCN	Ingineria Securității Cibernetică / Cybersecurity Engineering (EN) (CE)	https://admitereonline.utcluj.ro/facultatea-de-automatica-si-calculatoare-master/#domenii-i-programe
Universitatea din București FMI	Securitate și Logică Aplicată	https://sal.cs.unibuc.ro/wp-content/uploads/2020/04/SLA-Engleza-Prezentare.pdf
Universitatea Babeș Bolyai – UBB Facultatea de Matematică și Informatică	Securitate Cibernetică	https://www.cs.ubbcluj.ro/masterat-securitate-cibernetica/

1.2.1 Competențe general necesare – Securitate informațională

Programele de studii în securitate informațională dezvoltă competențe tehnice de bază esențiale pentru domeniu, incluzând înțelegerea principiilor fundamentale ale securității cibernetice, criptografiei și securității sistemelor și rețelelor de calculatoare. Studenții vor învăța să gestioneze securitatea rețelelor, să protejeze aplicațiile web și să dezvolte software securizat, precum și să aplice metode de securitate în medii cloud și IoT.

De asemenea, programele pun accent pe competențe analitice și specifice domeniilor de activitate. Acestea includ analiza datelor, ingineria inversă și analiza malware, evaluarea vulnerabilităților și testarea de penetrare, precum și managementul incidentelor de securitate. Studenții vor dezvolta abilități în managementul securității informaționale și al proiectelor, vor învăța să evalueze riscurile și să asigure conformitatea cu standardele și reglementările. Etica profesională și metodologia de cercetare sunt, de asemenea, componente cheie ale programelor.

Competențele transversale și dezvoltarea profesională sunt esențiale pentru succesul în acest domeniu. Programele încurajează gândirea critică și comunicarea eficientă, colaborarea în echipă și competențele interculturale. De asemenea, sunt incluse învățarea continuă și adaptabilitatea, precum și gestionarea stresului și dezvoltarea rezilienței, asigurând astfel pregătirea studenților pentru provocările complexe ale securității informaționale.

1.2.1.1 Competențe tehnice de bază

1. Fundamente ale securității cibernetice

- Fundamente ale securității cibernetice: Înțelegerea principiilor de bază ale securității informaționale, inclusiv confidențialitatea, integritatea și disponibilitatea datelor.
- Criptografie: Cunoștințe despre metodele și tehnicile de criptare și decriptare a informațiilor pentru protecția datelor.

2. Securitatea sistemelor și a rețelelor

- Rețele de calculatoare: Cunoașterea arhitecturilor de rețea, protocoalelor de comunicare și a metodelor de securizare a rețelelor.

- Securitatea sistemelor de operare: Înțelegerea mecanismelor de securitate ale diferitelor sisteme de operare și gestionarea acestora.
- Securitatea și administrarea rețelelor: Gestionarea securității rețelelor, inclusiv configurarea și administrarea echipamentelor de rețea.

3. Dezvoltare software și securitatea aplicațiilor

- Aplicații web și securitatea acestora: Cunoașterea metodelor de protecție a aplicațiilor web împotriva atacurilor cibernetice.
- Programare și dezvoltare software: Abilități de programare în diverse limbaje și înțelegerea principiilor de dezvoltare software securizată.
- Securitate în cloud și IoT: Abilități de protejare a datelor și sistemelor în medii cloud și Internet of Things (IoT).

1.2.1.2 Competențe analitice și specifice domeniilor de activitate

4. Scenarii aplicative ale securității cibernetice

- Metodologii de cercetare: Abilități în elaborarea și realizarea de proiecte de cercetare în domeniul securității cibernetice.
- Analiza datelor: Capacitatea de a analiza date și de a extrage informații relevante pentru securitate.
- Inginerie inversă și analiza malware: Abilități de a desfășura inginerie inversă și de a analiza software malițios pentru a identifica și neutraliza amenințările.
- Analiza vulnerabilităților și testare de penetrare: Abilități de identificare și evaluare a vulnerabilităților în sisteme informatice și efectuarea de teste de penetrare pentru a evalua securitatea acestora.
- Managementul incidentelor de securitate: Capacitatea de a răspunde la incidentele de securitate și de a gestiona procesele de recuperare și raportare.

5. Managementul proiectelor

- Managementul securității informaționale: Implementarea și gestionarea politicilor și procedurilor de securitate într-o organizație.
- Managementul proiectelor: Abilități în gestionarea proiectelor, inclusiv identificarea și derularea proceselor de management și asumarea diferitelor roluri în echipă.

6. Evaluarea riscurilor și conformitate

- Evaluarea riscurilor: Evaluarea și managementul riscurilor asociate cu securitatea informațională.
- Cunoașterea standardelor și reglementărilor: Înțelegerea legislației și reglementărilor relevante (de exemplu, GDPR, ISO/IEC 27001).
- Audit și conformitate: Capacitatea de a efectua audituri de securitate și de a asigura conformitatea cu standardele și reglementările de securitate.

7. Etica și confidențialitate

- Etică profesională: Înțelegerea și aplicarea principiilor etice în domeniul securității cibernetice.

1.2.1.3 Competențe transversale și dezvoltare profesională

8. Gândire critică și comunicare

- Gândire critică: Gândire analitică pentru rezolvarea problemelor și interpretarea datelor.
- Creativitate și inițiativă: Demonstrabilitate de creativitate și inițiativă în actualizarea cunoștințelor profesionale și dezvoltarea de soluții inovatoare.
- Abilități de comunicare: Comunicarea scrisă și orală eficientă a conceptelor din domeniul științei datelor către audiențe diverse.

9. Colaborare și lucru în echipă

- Colaborarea în echipă: Abilitatea de a lucra eficient în echipe interdisciplinare și transdisciplinare.
- Competențe interculturale: Abilitatea de a comunica și de a lucra în contexte culturale diverse.

10. Învățare continuă și adaptabilitate

- Învățare continuă: Angajament față de învățarea continuă și adaptarea la noi instrumente, tehnologii și metodologii în domeniul științei datelor.
- Gestionarea stresului și reziliență: Abilități de a gestiona stresul și de a menține performanța în condiții de presiune.

1.2.2 Competențele acoperite de programul UTM – Securitate informațională

Pe baza planului de învățământ furnizat, competențele acoperite și cele parțial acoperite, în conformitate cu lista cuprinzătoare formulată anterior, sunt prezentate mai jos.

1.2.2.1 Competențe tehnice de bază

1. Fundamente ale securității cibernetice

- Fundamente ale securității cibernetice: Acoperite la "Tehnologii ale securității informaționale".
- Criptografie: Acoperite la "Criptografia".

2. Securitatea sistemelor și a rețelelor

- Rețele de calculatoare: Acoperite la "Rețele de calculatoare".
- Securitatea sistemelor de operare: Acoperite la "Sisteme de operare".
- Securitatea și administrarea rețelelor: Acoperite la "Administrarea rețelelor de calculatoare", parțial acoperite la "Arhitecturi de calculatoare".

3. Dezvoltare software și securitatea aplicațiilor

- Aplicații web și securitatea acestora: Acoperite la "Tehnologii WEB", parțial acoperite la "Modelarea și realizarea sistemelor utilizând tehnologiile WEB".
- Programare și dezvoltare software: Acoperite la "Programarea calculatoarelor", "Programarea orientată pe obiecte", "Programarea declarativă", "Programarea în rețea".

- Securitate în cloud și IoT: Acoperite la "Internetul lucrurilor (IoT)".

2.2.1.2 Competențe analitice și specifice domeniilor de activitate

4. Scenarii aplicative ale securității cibernetice

- Metodologii de cercetare: Parțial acoperite la "Tehnologii ale securității informaționale".
- Analiza datelor: Parțial acoperite la "Analiza și modelarea sistemelor".
- Inginerie inversă și analiza malware: Acoperite la "Tehnici de inginerie inversă", "Programe malițioase și răspuns la incidente".
- Analiza vulnerabilităților și testare de penetrare: Acoperite la "Testarea produselor program".
- Managementul incidentelor de securitate: Acoperite la "Programe malițioase și răspuns la incidente".

5. Managementul proiectelor

- Managementul securității informaționale: Acoperite la "Managementul și auditul securității informaționale".
- Managementul proiectelor: Acoperite la "Managementul proiectelor".

6. Evaluarea riscurilor și conformitate

- Evaluarea riscurilor: Parțial acoperite la "Managementul și auditul securității informaționale".
- Cunoașterea standardelor și reglementărilor: Parțial acoperite la "Cadrul legal al securității informaționale".
- Audit și conformitate: Acoperite la "Managementul și auditul securității informaționale".

7. Etica și confidențialitate

- Etică profesională: Acoperite la "Etică și integritate academică".

1.2.2.2 Competențe transversale și dezvoltare profesională

8. Gândire critică și comunicare

- Gândire critică: Acoperite la "Filosofie și gândire critică".
- Creativitate și inițiativă: Parțial acoperite la "Antreprenoriat".
- Abilități de comunicare: Acoperite la "Comunicare și scriere academică".

9. Colaborare și lucru în echipă

- Colaborarea în echipă: Parțial acoperite la "Proiectarea sistemelor informaționale".
- Competențe interculturale: Parțial acoperite la "Limba străină".

10. Învățare continuă și adaptabilitate

- Învățare continuă: Acoperite la "Tehnologii ale securității informaționale".
- Gestionarea stresului și reziliență: Parțial acoperite la "Securitatea și sănătatea în muncă".

1.2.3 Identificarea competențelor acoperite parțial

Programul de studii de licență în Securitate Informațională de la Universitatea Tehnică a Moldovei este comprehensiv și bine structurat, acoperind competențele esențiale necesare în acest domeniu. Există unele zone care necesită o aprofundare suplimentară. Introducerea unor cursuri de perfecționare va

Universitatea Tehnică a Moldovei

Proiectul învățământului superior din Moldova - DATASEA

contribui la aprofundarea acestora și la dezvoltarea unei baze de cunoștințe actualizate pentru studenți.

De exemplu, competențele fundamentale ale securității cibernetice și criptografiei sunt deja bine acoperite prin cursurile existente de "Tehnologii ale securității informaționale" și "Criptografia". Totuși, aprofundarea în domenii precum analiza datelor și erorile de detectare sau de măsurare poate fi îmbunătățită prin cursuri precum "Argumente bazate pe dovezi: analiza datelor în societate" și "Măsurarea fenomenelor și erori de măsurare". Aceste cursuri vor ajuta studenții să dezvolte abilități sporite în interpretarea și gestionarea datelor, esențiale pentru identificarea și evaluarea amenințărilor cibernetice.

În ceea ce privește securitatea sistemelor și a rețelelor, cursurile existente acoperă majoritatea aspectelor, dar un curs suplimentar de "Securizarea Internetului Lucrurilor (IoT)" este foarte util pentru a aborda provocările specifice legate de securitatea dispozitivelor conectate. Acest curs va oferi studenților cunoștințe avansate despre protecția datelor în medii IoT, asigurând astfel o pregătire completă în acest domeniu emergent. De asemenea, introducerea unui curs despre "Blockchain și aplicațiile sale" va oferi studenților o perspectivă modernă asupra tehnologiilor de registre distribuite și aplicabilitatea lor în securitatea informațională.

Competențele analitice și specifice domeniilor de activitate pot fi îmbunătățite prin cursuri de perfecționare precum "Coincidențe, corelații și cauzalitate" și "Extragerea informației prin tehnici de analiză a datelor". Aceste cursuri vor aduce o înțelegere profundă a modului în care datele pot fi analizate pentru a extrage informații relevante, esențiale pentru scenariile aplicative ale securității cibernetice.

În plus, cursurile "Provocările AI pentru securitatea cibernetică" și "Atacurile specifice modelelor ML/AI" vor aborda necesitatea unei înțelegeri aprofundate a modului în care inteligența artificială poate influența securitatea cibernetică. Aceste cursuri vor pregăti studenții să gestioneze și să contracareze atacurile specifice bazate pe învățare automată și inteligența artificială, asigurându-se că sunt echipați pentru a face față amenințărilor curente și emergente.