



**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Colegiul „Mihai Eminescu” din Soroca**



"Aprob"

Directorul Colegiului „Mihai Eminescu” din  
Soroca

Tatiana Vișniovaia

"15" iunie 2017

**Curriculumul disciplinar**

**F.04.O.020 Elemente de statistică matematică și probabilitate**

Specialitatea: 92310 Asistența socială

Calificarea: Lucrător social

**Chișinău 2017**

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*  
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională  
în Republica Moldova",  
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



**Autori:**

*Brașiște Iuliana*, profesor, Colegiul „Mihai Eminescu” din Soroca.

*Dubciuc Ludmila*, grad didactic superior, Colegiul „Mihai Eminescu” din Soroca.

**Aprobat de:**

Consiliul profesoral al Colegiului „Mihai Eminescu” din Soroca.



Director

*Tatiana Vișniovaia*  
Tatiana Vișniovaia

"15" *iunie* 2017

**Avizat de :**

1. Mahnovețcaia Natalia, profesor de matematică și informatică, grad didactic doi, Colegiul „Mihai Eminescu” din Soroca.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic  
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

## Cuprins:

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei .....	5
IV. Administrarea disciplinei.....	6
V. Unitățile de învățare.....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	8
VIII. Lucrările de laborator recomandate.....	9
IX. Sugestii metodologice.....	10
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	12

## I. Preliminarii

Este bine cunoscut faptul, că în prezent se observă un interes deosebit față de teoria probabilităților. Datorită aplicațiilor importante pe care le are în cele mai diverse domenii de activitate, acest interes se materializează și prin faptul că teoria probabilităților și statistica matematică sunt introduse în programele de pregătire a unui număr mare de specialități.

Rolul statisticii în economia de piață se amplifică, deoarece, pe de o parte, în urma spargerii monopolului proprietății unice, de stat, sistemul culegerii datelor prin „rapoarte statistice”, se diminuează în favoarea cetățenilor prin sondaje statistice, iar pe altă parte, fundamentează prognozele în baza evoluțiilor trecute, cu luarea în considerare a factorilor aleatori.

Într-o perioadă relativ scurtă, teoria probabilităților s-a transformat dintr-un simplu calcul al probabilităților de câștig la jocurile de noroc într-o știință bine încheată din punct de vedere logic și cu largi aplicații în cercetările din domeniul fizicii, chimiei, biologiei, tehnicii, economiei, asistenței sociale. În toate științele experimentale nu se poate concepe un studiu fără utilizarea statisticii matematice la baza căreia stau cunoștințele din teoria probabilităților.

Teoria probabilităților poate da răspuns la multe întrebări referitoare la apariția unui sau altui eveniment în cazul când se fac mai multe experiențe în aceleași condiții. În practică există destul de multe evenimente aleatoare de natură diferită, care se supun anumitor legi (cunoscute sub numele de legități statistice). De stabilirea acestor legi de comportare a evenimentelor aleatoare se ocupă teoria probabilităților și statistica matematică.

Unitatea de curs „Elemente de statistică matematică și probabilitate” este predată studenților la specialitatea „Asistența socioală”. Aceste cunoștințe de statistică sunt strict necesare viitorilor specialiști atunci când se vor confrunța în viața profesională cu nevoia stringentă de acumulare a datelor, de prelucrare, interpretare și comunicare a rezultatelor. Studenții vor căpăta posibilitatea de a studia metodele cantitative, variabilele statistice și tipurile de scale de măsură, cum se prezintă și se sistematizează datele.

## II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Analiza testelor și rezultatelor examenelor de bacalaureat la matematica din ultimii ani confirmă importanța formării la elevi a competențelor de rezolvare a problemelor de probabilitate și statistică matematică. Problemele de probabilitate nu se aseamănă una cu alta, fiecare prezentând pentru elev o adevărată provocare. Ele diferă atât după conținut cât și după metoda de rezolvare a lor și necesită un anumit nivel al culturii matematice, un anumit stil de gândire logică.

Teoria probabilităților studiază legitățile ce caracterizează experiențele aleatoare efectuate în masă. Ca rezultat al studierii acestui curs elevul va fi capabil să:

- dezvolte intuiția probabilistă;

- însușească cele mai importante modele și metode probabiliste pentru cercetarea fenomenelor sociale, psihologice ;
- efectueze calcule pentru determinarea probabilităților realizării unor evenimente aleatoare din viața cotidiană;
- identifice și să aplice scheme probabilistice clasice la rezolvarea unor probleme practice;
- înregistreze și să grupeze datele statistice;
- reprezinte rezultatele observațiilor prin desene și tabele;
- construiască și să interpreteze diagramele statistice;
- determine media aritmetică , modul și mediana unei serii statistice cu ajutorul cărora vor efectua concluzii despre anumite caracteristici ale seriei statistice;
- efectueze calcule pentru determinare indicatorilor simpli ai variației și indicatorilor sintetici ai variației;
- să efectueze un sondaj.

Conținuturile incluse în curriculum și strategiile utilizate în predarea acestei discipline au drept scop familiarizarea studenților specialității „Asistență socială,, cu cursul de „Elemente de statistică matematică și probabilitate,, și a fost conceput în corespundere cu prevederile documentelor de politici educaționale.

Statistica a apărut din nevoia reală de a cunoaște în expresie numerică, diferite activități umane, fenomene și procese ale vieții societății. Fazele importante ale evoluției statistice sunt: statistica practică, statistica discriptivă, aritmetica politică, folosirea metodelor matematice și a calculului probabilităților.

Statistica matematică se ocupă de gruparea, analiza și interpretarea datelor referitoare la un anumit fenomen precum și cu unele previziuni privind producerea lui viitoare. Statistica teoretică urmărește fundamentarea legată de fazele cunoașterii statistice (observarea, prelucrarea, analiză, stocare).

Principiile de elaborare a curriculumului sunt următoarele: cerințele sporite pe care le înaintează societatea față de pregătirea specialiștilor în domeniu, formarea unei prezentări cât mai clare și cât mai exacte asupra domeniului dat.

### **III. Competențele profesionale specifice disciplinei**

- CS1. Utilizarea noțiunilor de experiențe , evenimente elementare și de evenimente aleatoare asociate unui experiment.
- CS2. Calcularea probabilității procedurii, unui eveniment în situații reale și/sau modelate utilizând raportul: numărul cazurilor favorabile/ numărul cazurilor posibile.
- CS3. Exemplificarea noțiunilor de variabilă aleatoare discretă pe exemple concrete, inclusiv din cotidian.
- CS4. Utilizarea schemelor probabilistice clasice la calcularea probabilității.
- CS5. Determinarea valorii medii a variabilei aleatoare discrete.
- CS6. Reprezentarea rezultatelor observațiilor , fenomenelor fizice, economice, sociale prin desene, tabele, grafice, diagrame și extragerea informațiilor din tabele, liste,

diagrame statistice.

- CS7. Calcularea indicatorilor simpli și sintetici ai variației
- CS8. Estimarea parametrilor unei populații statistice
- CS.9 Utilizarea unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilității pentru analiza de caz și în rezolvări de probleme.

#### IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
IV	60	20	10	30	Examen	2

#### V. Unitățile de învățare

Unitatea de competență	Unitatea de conținut
<b>1. Noțiuni de bază ale teoriei probabilităților</b>	
UC1. Identificarea noțiunilor de experiențe , evenimente elementare și de evenimente aleatoare asociate unui experiment.	1.1. Experiențe și evenimente. Evenimente implicate de alte evenimente. 1.2. Operații cu evenimente. Evenimente compatibile și evenimente incompatibile. Spațiul evenimentelor elementare. Cîmp finit de evenimente.
UC2. Aplicarea definiției clasice la calculul probabilităților.	1.3. Evenimente elementare echiprobabile. Definiția clasică a probabilității. 1.4. Probabilitatea condiționată. 1.5. Teoremele adunării și înmulțirii a probabilităților. Aplicații. 1.6. Lecție de sinteză. 1.7. Lecție de evaluare.
<b>2. Consecințe din teoremele adunării și înmulțirii probabilităților. Scheme de probabilitate.</b>	
UC3. Definirea și aplicarea formulei probabilității totale.	2.1. Formula probabilității totale. Aplicații. Probabilitatea unor ipoteze. Formula lui Bayes.
UC4. Identificarea și aplicarea schemelor probabilistice clasice.	2.2 Scheme probabilistice clasice: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schema binomială generalizată (schema Poisson)</li> <li>• Schema binomială (schema Bernoulli)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schema geometrică</li> <li>• Schema hipergeometrică (schema urnei cu bilă nereversibilă)</li> </ul> <p>2.3. Lecție de sinteză.</p> <p>2.4. Lecție de evaluare.</p>
<b>3. Variabile aleatoare discrete. Repartiții discrete.</b>	
UC5. Operarea noțiunii de variabilă aleatoare discretă și determinarea valorii medii a acesteia.	<p>3.1. Definiția variabilei aleatoare. Operații cu variabile aleatoare.</p> <p>3.2. Valoarea medie. Proprietățile valorii medii. Aplicații.</p> <p>3.3. Dispersia unei variabile aleatoare discrete. Proprietățile dispersiei. Aplicații.</p>
<b>4. Elemente de statistică matematică.</b>	
<p>UC6. Definirea noțiunilor de bază ale statisticii matematice.</p> <p>UC7. Înregistrarea, gruparea și reprezentarea grafică a datelor statistice.</p> <p>UC8. Determinarea mediei aritmetice, modului și a mediane seriei statistice.</p>	<p>4.1. Noțiuni de bază ale statisticii matematice. Populație statistică. Caracteristici.</p> <p>4.2. Gruparea datelor. Frecvența. Reprezentarea grafică a seriei statistice.</p> <p>4.3. Valori caracteristice ale unei serii statistice. Valori medii.</p> <p>4.4. Indicatori simpli ai variației.</p> <p>4.5. Indicatori sintetici ai variației.</p> <p>4.6. Lecție de sinteză.</p> <p>4.7. Lecție de evaluare.</p>
<b>5. Cercetarea prin sondaj. Selecția statistică.</b>	
<p>UC9. Descrierea cercetării prin sondaj și enumerarea avantajelor acesteia.</p> <p>UC10. Specificarea tipurilor de selecție utilizate în cercetarea statistică.</p> <p>UC11. Calcularea mediei și dispersiei de selecție.</p>	<p>5.1. Noțiuni generale. Avantajele selecției statistice.</p> <p>5.2. Reprezentativitatea eșantionului. Procedee de selecție.</p> <p>5.3. Principalele tipuri de selecție utilizate în cercetarea statistică.</p> <p>5.4. Media și dispersia de selecție. Statistici.</p> <p>5.5. Estimarea parametrilor unei populații statistice.</p> <p>5.6. Lecție de sinteză integrată.</p>

## VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Noțiuni de bază ale teoriei probabilităților	14	4	3	7
2.	Consecințe din teoremele adunării și înmulțirii probabilităților. Scheme de	9	3	2	4

	probabilitate.				
3.	Variabile aleatoare discrete. Repartiții discrete.	6	1	2	3
4.	Elemente de statistică matematică.	21	7	2	12
5.	Cercetarea prin sondaj. Selecția statistică.	10	5	1	4
	<b>Total</b>	60	20	10	30

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1. Noțiuni de bază ale teoriei probabilităților</b>			
1.1. Evenimente aleatoare. Formule pentru calcul unor probabilități.	1.1. <b>Exercițiul practic</b> - Calculul valorii medii, a probabilității unui eveniment aleator.	Prezentarea lucrării individuale. (formă scrisă)	Săptămâna 1 Săptămâna 2
1.2. Probabilitatea intersecțiilor a mai multor evenimente.	1.2. Domenii de aplicabilitate a probabilității intersecțiilor a mai multor evenimente.	Comunicare	Săptămâna 2 Săptămâna 3
1.3. Probabilitatea apariției cel puțin a unui eveniment.	1.3. Domenii de aplicabilitate a probabilității apariției cel puțin a unui eveniment.	Comunicare	Săptămâna 3 Săptămâna 4
<b>2. Consecințe din teoremele adunării și înmulțirii probabilităților. Scheme de probabilitate.</b>			
2. 1. Identificarea și aplicarea schemelor probabilistice clasice.	2.1. <b>Experiment practic</b> - Experimente care cad sub incidența schemei lui Bernulli.	Prezentarea lucrării practice (forma scrisă).	Săptămâna 4 Săptămâna 5 Săptămâna 6
<b>3. Variabile aleatoare discrete. Repartiții discrete.</b>			
3.1. Variabile aleatoare discrete.	3.1. <b>Sarcină practică individuală</b> - Calculul valorii medii ale variabilelor aleatoare.	Prezentarea lucrării practice (forma scrisă).	Săptămâna 6 Săptămâna 7
<b>4. Elemente de statistică matematică.</b>			



4.1. Reprezentarea grafică a datelor statistice.	4.1. <b>Lucrarea de laborator</b> nr.4. partea I Colectarea și prelucrarea datelor statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice, utilizând histograma și poligonul frecvențelor.	Prezentarea lucrării de laborator, utilizarea TIC.	Săptămâna 8 Săptămâna 9
	4.2. Lucrarea de laborator nr.4. partea II. Colectarea și prelucrarea datelor statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice, utilizând diagrame prin batoane și diagrame cu bare.	Prezentarea lucrării de laborator, utilizarea TIC.	Săptămâna 9 Săptămâna 10
	4.3. Lucrarea de laborator nr.4. partea III. Colectarea și prelucrarea datelor statistice, reprezentarea structurii seriilor calitative.	Prezentarea lucrării de laborator, utilizarea TIC.	Săptămâna 11 Săptămâna 12
	4.2. Indicatorii simpli și sintetici ai variației.	4.4. Lucrare de laborator nr.5. Calcularea indicatorilor simpli și sintetici ai variației pe baza seriei statistice.	Prezentarea lucrării de laborator, utilizarea TIC.
5. Cercetarea prin sondaj. Selecția statistică.			
5.1. Descrierea cercetării prin sondaj. Calcul al indicatorilor statistici pe baza unui eșantion.	5.1. <b>Studiu de caz.</b> Selectarea unui eșantion, structurarea datelor și calcularea indicatorilor statistici.	Prezentarea publică.	Săptămâna 14 Săptămâna 15

### VIII. Lucrările practice recomandate

Lucrarea de laborator nr.1. Calculul valorii medii, a probabilității unui eveniment aleator .

Lucrarea de laborator nr.2. Experimente care cad sub incidența schemei lui Bernulli.

Lucrarea de laborator nr.3. Operații de calcul a valorilor caracteristicii seriilor statistice a căror datele sunt grupate pe variante și intervale.

Lucrarea de laborator nr.4. Colectarea și prelucrarea datelor statistice, reprezentarea grafică.

Lucrarea de laborator nr.5. Calcularea indicatorilor simpli și sintetici ai variației pe baza seriei statistice.

## IX. Sugestii metodologice

Componentele de bază ale tehnologiei didactice pentru predarea-învățarea Curriculumului disciplinar, pentru învățământul profesional tehnic, „Elemente de statistică matematică și probabilitate” sunt:

1. Formarea de competențe profesionale ale elevilor din învățământul profesional tehnic.
2. Utilizarea metodelor active de instruire, centrate pe elev.

Statistica este știința care se ocupa cu descrierea și analiza numerică a fenomenelor de masă, dezvăluind particularitățile lor de volum, structura, dinamică, conexiune, precum și regularitățile sau legile ce le guvernează. [Trebici, V., 1985].

Există un mare număr de definiții ale statisticii fapt care are mai multe explicații:

- Istorice - statistica s-a constituit la confluența mai multor orientări și discipline, dar având la origine un caracter social;
- Metodologice - statistica încorporează o serie de metode în care predomină cele cantitative, cu fundamentarea epistemologică corespunzătoare;
- Aplicative - prin generalitatea metodelor sale, statistica se aplică în cele mai variate domenii, de la astronomie la societate, de la microcosmos la macrocosmos în natură și societate, de la fizica statistică până la statistica socială [Trebici, V., 1985].

O definiție sau alta, stăruie fie asupra unei faze din demersul metodologic, fie asupra unui domeniu restrâns, fie asupra unui grup de metode, asupra teoriei sau dimpotriva a aplicațiilor.

În prezent statistica dispune de un corp de metode a căror putere de cunoaștere este verificată în variate domenii și de o teorie generală în continuă dezvoltare. Cultura statisticii devine tot mai mult o componentă din cultura generală a omenirii contemporane, iar gândirea statisticii - o modalitate științifică indispensabilă pentru analiza și interpretarea unor clase foarte largi de fenomene.

Metodele de învățământ reprezintă căile folosite în școală de către profesor în a-i sprijini pe elevi să descopere viața, natura, lumea, lucrurile, știința. “Calitatea pedagogică a metodei didactice presupune transformarea acesteia dintr-o *cale de cunoaștere* propusă de profesor într-o *cale de învățare* realizată efectiv de preșcolar, elev, student, în cadrul instruirii formale și nonformale, cu deschideri spre educația permanentă.” (Sorin Cristea). Dezideratele de modernizare și de perfecționare a metodologiei didactice se înscriu pe direcțiile sporirii *caracterului activ al metodelor de învățământ*, în aplicarea unor metode cu un pronunțat *caracter formativ*, în valorificarea noilor *tehnologii instructivale* (e-learning), în contaminarea și suprapunerea *problematizării* asupra fiecărei metode și tehnici de învățare, reușind astfel să se aducă o însemnată contribuție la dezvoltarea întregului potențial al elevului.

Metodologia diversificată, îmbinarea dintre activitățile de cooperare, de învățare în grup, cu activitățile de muncă independentă reprezintă o cerință primordială în educația postmodernistă. Specific *metodelor interactive de grup* este faptul că ele promovează

interacțiunea dintre mințile participanților, dintre personalitățile lor, ducând la o învățare mai activă și cu rezultate evidente.

Aceste metode interactive de grup se pot clasifica după funcția lor didactică în:

**metode de predare-învățare interactivă** - metoda predării/învățării reciproce (Reciprocal teaching – Palinscar); metoda Jigsaw (Mozaicul); citirea cuprinzătoare; cascada (Cascade); metoda învățării pe grupe mici – STAD (Student Teams Achievement Division); metoda turnirurilor între echipe – TGT (Teams/Games/Tournaments); metoda schimbării perechii (Share-Pair Circles); metoda piramidei; învățarea dramatizată. **Metodele de fixare și sistematizare a cunoștințelor și de verificare** cuprind harta cognitivă sau harta conceptuală (Cognitive map, Conceptual map), matricele, lanțurile cognitive, fishbone maps (scheletul de pește), diagrama cauzelor și a efectului, pânda de păianjăn (Spider map – Webs), tehnica florii de nufăr (Lotus Blossom Technique), metoda R.A.I. , cartonașele luminoase. Cele mai cunoscute și mai folosite metode sunt cele de **rezolvare de probleme prin stimularea creativității** – brainstorming; starbursting (Explozia stelară); metoda Pălăriilor gânditoare (Thinking hats – Edward de Bono); caruselul; multi-voting; masa rotundă; interviul de grup; studiul de caz; incidentul critic; Phillips 6/6; tehnica 6/3/5; controversa creativă; fishbowl (tehnica acvariului); tehnica focus grup; patru colțuri (Four corners); metoda Frisco; sinectica; buzz-groups; metoda Delphi.

#### X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

În practica școlară s-au îmbunătățit metodele și tehnicile de evaluare în scopul realizării unor corelații eficiente între predare-învățare-evaluare și pentru a atinge dezideratele propuse pentru formarea personalității autonome, libere și creatoare. Acțiunea de evaluare instrumentează o serie de "metode variate după obiectul de studiu" :

- metode cantitative, bazate pe tratarea statistică a nivelului de cunoștințe și competențe;
- metode calitative, care furnizează interpretări mai ales atunci când se introduce un demers de tip expertiză.

Strategiile moderne de evaluare caută să accentueze acea dimensiune a acțiunii evaluative care să ofere elevilor suficiente și variate posibilități de a demonstra ceea ce știu (ansamblul de cunoștințe) și mai ales ceea ce pot să facă (priceperi, deprinderi, abilități).

În ultimii ani se observă o schimbare de concepție în ceea ce privește evaluarea curentă, în sensul dezvoltării unor strategii evaluative, concretizate în instrumente de evaluare care pot reprezenta alternative reale la metodele tradiționale sau forme complementare ale acestora.

Principalele metode complementare de evaluare care pot fi utilizate de profesor în activitatea la clasă sunt :

- ✓ observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor ;
- ✓ investigația ;
- ✓ proiectul ;
- ✓ portofoliul ;

- ✓ interviul ;
- ✓ jurnalul reflexiv ;
- ✓ tehnica 3-2-1 ;
- ✓ metoda R.A.I. ;
- ✓ studiul de caz ;
- ✓ autoevaluarea.

## **XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu**

Pentru desfășurarea efectivă a procesului educativ și de formare și dezvoltare a competențelor profesionale la elevi este necesar de prezența manualui pentru obiectul de studiu studiat, a fișelor de exemplu "Argumentele probabilității z întocmit pentru funcția Gauss - Laplace". Este benefică prezența unui proiector pentru realizarea procesului de instruire. La fel pentru realizarea unor lucrări de laborator este necesară existența unei săli de calculatoare pentru calcularea indicatorilor statistici și reprezentarea grafică a acestora prin intermediul aplicației Microsoft Office Excel.

## **XII. Resursele didactice recomandate elevilor**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Denumirea resursei</b>	<b>Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa</b>	<b>Numărul de exemplare disponibile</b>
1.	D. Zambîțchi , "Elemente de teoria probabilităților și statistica matematică", Chișinău, Editura Evrica 2001	Biblioteca	-
2.	A.Poștaru, N.Prodan, O.Topalo, „Probabilități condiționale și evenimente aleatoare independente„(indicații metodice), Chișinău CE USM,2001	Biblioteca	-
3.	Ion Achiri, „Mateamatica manual pentru clasa a XII-a”, Chișinău, Prut Internațional	Biblioteca	-
4.	Elisabeta Jaba, „Statistica. Ediția a treia”, București, Editura Economică, 2002	Biblioteca	-
5.	Ion Scutelnicuic, „Elemente de teoria probabilităților și sttistică matematică”, Chișnău, 1992	Biblioteca	-
6.	Gh. Mihoc, „Elemente de teoria probabilităților și sttistică matematică”, București, 1981	Biblioteca	-

7.	Virgil Voineagu, Constantin Mitrut, Alexandru Isaic Maniu, „Statistica 1”	Biblioteca digitală	-
----	--	---------------------	---