

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**TEORIA PROBABILITĂȚILOR**  
**Anul universitar 2020-2021**

**1. Date despre program**

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Științe, Educație Fizică și Informatică
1.3	Departamentul	Matematică-Informatică
1.4	Domeniul de studii	Matematică
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Matematică / Matematică

**2. Date despre disciplină**

2.1	Denumirea disciplinei	<b>Teoria probabilităților</b>									
2.2	Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. Bălcău Costel									
2.3	Titularul activităților de seminar	Asist. univ. dr. Diaconu Crina									
2.4	Anul de studii	2	2.5	Semestrul	2	2.6	Tipul de evaluare	Examen	2.7	Regimul disciplinei	O

**3. Timpul total estimat**

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	seminar	2
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	seminar	28
Distribuția fondului de timp								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								14
Tutoriat								4
Examinări								4
Alte activități .....								
3.7	Total ore studiu individual			69				
3.8	<b>Total ore pe semestru</b>			<b>125</b>				
3.9	<b>Număr de credite</b>			<b>5</b>				

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1	De curriculum	
4.2	De competențe	Capacitate de analiză și sinteză

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoprojector
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator de informatică

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<p>C1. Operarea cu noțiuni și metode matematice</p> <p>C2. Prelucrarea matematică a datelor, analiza și interpretarea unor fenomene și procese</p> <p>C3. Elaborarea și analiza unor algoritmi pentru rezolvarea problemelor</p> <p>C4. Conceperea modelelor matematice pentru descrierea unor fenomene</p> <p>C5. Demonstrarea rezultatelor matematice folosind concepte și raționamente matematice</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională</p> <p>CT2. Desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă</p> <p>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională</p>

**7. Obiectivele disciplinei**

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Disciplina are ca obiectiv general însușirea de către studenți a principalelor concepte și metode din teoria probabilităților, formarea de deprinderi pentru aplicarea acestora în rezolvarea de probleme și realizarea de aplicații.
7.2	Obiectivele specifice	<p><b>Obiective cognitive:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea noțiunilor și proprietăților teoretice și de calcul specifice teoriei probabilităților.</li> <li>Cunoașterea metodelor de bază ale teoriei probabilităților, a unor modalități de implementare și de aplicare adecvată la situații concrete a acestor metode.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea unor tehnici de rezolvare aproximativă a unor probleme dificile folosind algoritmi probabilisți.</li> </ul> <p><b>Obiective procedurale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formarea abilităților de implementare și interpretare a calculelor specifice teoriei probabilităților și statisticii matematice.</li> <li>Formarea deprinderilor de investigare a problemelor din perspectiva diverselor metode posibile de rezolvare, în vederea obținerii unor soluții eficiente.</li> </ul> <p><b>Obiective atitudinale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rigurozitate în rezolvarea problemelor, în proiectarea și implementarea aplicațiilor.</li> </ul>
--	--

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	<p><b>Metode de numărare</b></p> <p>Regula produsului. Aranjamente, combinații, permutări, compuneri, descompuneri. Binomul lui Newton și extinderi. Principiul includerii și excluderii. Serii și funcții generatoare.</p>	3	<p>Prelegerea Explicația Descrierea și exemplificarea Demonstrația Problematizarea Conversația euristică Studiul de caz</p>	<p>Calculator, Videoproiector, Suport documentar</p>
2	<p><b>Definiții și formule de calculul ale probabilităților</b></p> <p>Definiția clasică a probabilității. Definiția axiomatică a probabilității. Probabilitatea condiționată. Formule de calcul pentru probabilități. Scheme probabiliste. Utilizarea arborilor în calculul probabilităților și probabilităților condiționate.</p>	3		
3	<p><b>Variabile aleatoare</b></p> <p>Variabile aleatoare discrete. Variabile aleatoare continue. Vectori aleatori. Funcții de repartiție. Densități de repartiție. Operații cu variabile aleatoare. Caracteristici numerice, proprietăți. Funcții caracteristice. Funcții generatoare de momente. Inegalitățile lui Markov și Cebîșev. Variabile aleatoare independente.</p>	4		
4	<p><b>Repartiții clasice</b></p> <p>Repartiții discrete clasice. Repartiții continue clasice. Repartiții mixte. Repartiții de valori extreme. Simularea variabilelor aleatoare.</p>	2		
5	<p><b>Legi ale numerelor mari</b></p> <p>Șiruri de variabile aleatoare. Inegalitatea lui Kolmogorov. Convergențe pentru șiruri de variabile aleatoare. Legi ale numerelor mari. Teorema limită centrală.</p>	2		
6	<p><b>Statistică descriptivă</b></p> <p>Reprezentări grafice. Selectii și statistici. Statistici de ordine.</p>	2		
7	<p><b>Estimarea parametrilor</b></p> <p>Tipuri de estimatori. Metoda verosimilității maxime. Metoda momentelor. Estimarea parametrilor repartiției normale. Intervale de încredere.</p>	4		
8	<p><b>Regresia liniară</b></p> <p>Regresie liniară simplă. Metoda celor mai mici pătrate. Intervale de încredere. Regresie liniară multiplă. Alte modele de regresie.</p>	4		
9	<p><b>Testarea ipotezelor statistice</b></p> <p>Ipoteze statistice.</p>	2		

	Teste statistice parametrice. Teste statistice neparametrice.			
10	<b>Introducere în metoda MCMC</b> Algoritmi de tip Monte Carlo. Lanțuri Markov. Aplicații.	2		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Bălcău, Combinatorică și teoria grafurilor, Ed. Univ. din Pitești, Pitești, 2007.</li> <li>2. C. Bălcău, Probabilități și statistică matematică – note de curs (format electronic).</li> <li>3. C. Bălcău, P. Radovici-Mărculescu, R. Georgescu, Matematică aplicată în economie, Ed. Univ. din Pitești, Pitești, 2010.</li> <li>4. C. Bălcău, R. Georgescu, M. Macarie, Matematică aplicată în economie. Note de curs și seminar, Ed. Univ. din Pitești, Pitești, 2016.</li> <li>5. N. Breaz, L. Căbulea, A. Pitea, Gh. Zbăganu, R. Tudorache, I. Rasa, Probabilități și statistică, Ed. StudIS, Iași, 2013.</li> <li>6. N. Breaz, M. Crăciun, P. Gașpar, M. Miroiu, I. Paraschiv-Munteanu, Modelarea matematică prin Matlab, Ed. StudIS, Iași, 2013.</li> <li>7. G. Ciuprina, Algoritmi numerici prin exerciții și implementări în Matlab, Ed. Matrix Rom, București, 2013.</li> <li>8. C. Costinescu; I. Mierluș-Mazilu, S.A. Popescu; Probabilități și statistică tehnică: Abreviar teoretic, probleme rezolvate și probleme propuse, : Ed. Conspress, București, 2005.</li> <li>9. R.G. Cowell, A.P. Dawid, S.L. Lauritzen, D.J. Spiegelhalter, Probabilistic Networks and Expert Systems, Springer, 2007.</li> <li>10. V. Craiu, Teoria probabilităților cu exemple și probleme, Ed. Fundației "România de Măine", București, 1997.</li> <li>11. I. Cuculescu, Teoria probabilităților, Ed. ALL, București, 1998.</li> <li>12. J.H.. Drew, D.L. Evans, A.G. Glen, L.M. Leemis, Computational Probability. Algorithms and Applications in the Mathematical Sciences, Springer, 2008.</li> <li>13. H.-O. Georgii, Stochastics. Introduction to Probability and Statistics, Walter de Gruyter, 2008.</li> <li>14. J. Hromkovic, Design and Analysis of Randomized Algorithms: Introduction to Design Paradigms, Springer, 2005.</li> <li>15. M. Iosifescu, Gh. Mihoc, R. Theodorescu, Teoria probabilităților și statistică matematică, Ed. Tehnică, București, 1967.</li> <li>16. M. Ivan, A. Pletea, T. Stih, G. Cosovici, D. Inoan, Matematică prin "Mathematica", Ed. StudIS, Iași, 2013.</li> <li>17. O. Kallenberg, Foundations of Modern Probability, Springer, 2002.</li> <li>18. M. Keller, W. Trotter, Applied Combinatorics, Open Textbook Library, 2017.</li> <li>19. M. Lefebvre, Applied Probability and Statistics, Springer, 2006.</li> <li>20. M. Miroiu, V. Petrehuș, Gh. Zbăganu, Inițiere în R pentru persoane cu pregătire matematică, Ed. StudIS, Iași, 2013.</li> <li>21. D.C. Montgomery, G.C. Runger, Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003.</li> <li>22. C. Niculescu, Probabilități și statistică, Ed. Univ. din București, București, 2015.</li> <li>23. E. Petrișor, Probabilități și statistică: Aplicații în economie și inginerie, Ed. Politehnica, Timișoara, 2005.</li> <li>24. G. Popovici, Statistical lab using the R-system, Ed. Univ. din București, București, 2011.</li> <li>25. V. Preda, C. Bălcău, Entropy optimization with applications, Ed. Academiei Române, București, 2010.</li> <li>26. C.E. Rasmussen; C.Williams, Gaussian Processes for Machine Learning, MIT Press, 2006.</li> <li>27. G. Roussas, An Introduction to Probability and Statistical Inference, Elsevier, 2014.</li> <li>28. Gh. Toncu, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare: Introducere în mediul de programare Matlab, Ed. Ovidius University Press, Constanța, 2014.</li> <li>29. C. Tudor, Teoria probabilităților, Ed. Univ. din București, București, 2004.</li> <li>30. Revista MATINF, Ed. Univ. din Pitești, Pitești, 2018-2020.</li> </ol>				
<b>8.2. Aplicații – Seminar</b>		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	<b>Metode de numărare. Exemple numerice și aplicații</b> Regula produsului. Aranjamente, combinări, permutări, compuneri, descompuneri. Binomul lui Newton și extinderi. Principiul includerii și excluderii. Serii și funcții generatoare.	3	Exercițiul Explicația Studiul de caz Dezbaterea Lucrul în grup Teme individuale	Calculator, Videoprojector, Suport documentar
2	<b>Definiții și formule de calculul ale probabilităților. Exemple numerice și aplicații</b> Definiția clasică a probabilității. Definiția axiomatică a probabilității. Probabilitatea condiționată. Formule de calcul pentru probabilități. Scheme probabiliste. Utilizarea arborilor în calculul probabilităților și probabilităților condiționate.	3		
3	<b>Variabile aleatoare. Exemple numerice și aplicații</b> Variabile aleatoare discrete. Variabile aleatoare continue. Vectori aleatori.	4		

	<p>Funcții de repartiție. Densități de repartiție. Operații cu variabile aleatoare. Caracteristici numerice, proprietăți. Funcții caracteristice. Funcții generatoare de momente. Inegalitățile lui Markov și Cebîșev. Variabile aleatoare independente.</p>			
4	<p><b>Repartiții clasice. Exemple numerice și aplicații</b> Repartiții discrete clasice. Repartiții continue clasice. Repartiții mixte. Repartiții de valori extreme. Simularea variabilelor aleatoare.</p>	2		
5	<p><b>Legi ale numerelor mari. Exemple numerice și aplicații</b> Șiruri de variabile aleatoare. Inegalitatea lui Kolmogorov. Convergențe pentru șiruri de variabile aleatoare. Legi ale numerelor mari. Teorema limită centrală.</p>	2		
6	<p><b>Statistică descriptivă. Exemple numerice și aplicații</b> Reprezentări grafice. Selectii și statistici. Statistici de ordine.</p>	2		
7	<p><b>Estimarea parametrilor. Exemple numerice și aplicații</b> Tipuri de estimatori. Metoda verosimilității maxime. Metoda momentelor. Estimarea parametrilor repartiției normale. Intervale de încredere.</p>	4		
8	<p><b>Regresia liniară. Exemple numerice și aplicații</b> Regresie liniară simplă. Metoda celor mai mici pătrate. Intervale de încredere. Regresie liniară multiplă. Alte modele de regresie.</p>	4		
9	<p><b>Testarea ipotezelor statistice. Exemple numerice și aplicații</b> Ipoteze statistice. Teste statistice parametrice. Teste statistice neparametrice.</p>	2		
10	<p><b>Introducere în metoda MCMC. Exemple numerice și aplicații</b> Algoritmi de tip Monte Carlo. Lanțuri Markov. Aplicații.</p>	2		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Bălcău, Combinatorică și teoria grafurilor, Ed. Univ. din Pitești, Pitești, 2007.</li> <li>2. C. Bălcău, P. Radovici-Mărculescu, R. Georgescu, Matematică aplicată în economie, Ed. Univ. din Pitești, Pitești, 2010.</li> <li>3. C. Bălcău, R. Georgescu, M. Macarie, Matematică aplicată în economie. Note de curs și seminar, Ed. Univ. din Pitești, Pitești, 2016.</li> <li>4. N. Breaz, L. Căbulea, A. Pitea, Gh. Zbăganu, R. Tudorache, I. Rasa, Probabilități și statistică, Ed. StudIS, Iași, 2013.</li> <li>5. N. Breaz, M. Crăciun, P. Gașpar, M. Miroiu, I. Paraschiv-Munteanu, Modelarea matematică prin Matlab, Ed. StudIS, Iași, 2013.</li> <li>6. G. Ciuprina, Algoritmi numerici prin exerciții și implementări în Matlab, Ed. Matrix Rom, București, 2013.</li> <li>7. C. Costinescu; I. Mierluș-Mazilu, S.A. Popescu; Probabilități și statistică tehnică: Abreviar teoretic, probleme rezolvate și probleme propuse, : Ed. Conspress, București, 2005.</li> <li>8. R.G. Cowell, A.P. Dawid, S.L. Lauritzen, D.J. Spiegelhalter, Probabilistic Networks and Expert Systems, Springer, 2007.</li> <li>9. V. Craiu, Teoria probabilităților cu exemple și probleme, Ed. Fundației "România de Măine", București, 1997.</li> <li>10. I. Cuculescu, Teoria probabilităților, Ed. ALL, București, 1998.</li> <li>11. C. Diaconu, Probabilități și statistică matematică – îndrumar pentru seminar și laborator (format electronic).</li> <li>12. J.H.. Drew, D.L. Evans, A.G. Glen, L.M. Leemis, Computational Probability. Algorithms and Applications in the Mathematical Sciences, Springer, 2008.</li> <li>13. H.-O. Georgii, Stochastics. Introduction to Probability and Statistics, Walter de Gruyter, 2008.</li> <li>14. J. Hromkovic, Design and Analysis of Randomized Algorithms: Introduction to Design Paradigms, Springer, 2005.</li> <li>15. M. Iosifescu, Gh. Mihoc, R. Theodorescu, Teoria probabilităților și statistică matematică, Ed. Tehnică, București, 1967.</li> <li>16. M. Ivan, A. Pletea, T. Stih, G. Cosovici, D. Inoan, Matematică prin "Mathematica", Ed. StudIS, Iași, 2013.</li> <li>17. O. Kallenberg, Foundations of Modern Probability, Springer, 2002.</li> </ol>				

18. M. Keller, W. Trotter, Applied Combinatorics, Open Textbook Library, 2017.
19. M. Lefebvre, Applied Probability and Statistics, Springer, 2006.
20. M. Miroiu, V. Petrehuș, Gh. Zbăganu, Inițiere în R pentru persoane cu pregătire matematică, Ed. StudIS, Iași, 2013.
21. D.C. Montgomery, G.C. Runger, Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley & Sons, Inc., 2003.
22. C. Niculescu, Probabilități și statistică, Ed. Univ. din București, București, 2015.
23. E. Petrișor, Probabilități și statistică: Aplicații în economie și inginerie, Ed. Politehnica, Timișoara, 2005.
24. G. Popovici, Statistical lab using the R-system, Ed. Univ. din București, București, 2011.
25. V. Preda, C. Bălcău, Entropy optimization with applications, Ed. Academiei Române, București, 2010.
26. C.E. Rasmussen; C.Williams, Gaussian Processes for Machine Learning, MIT Press, 2006.
27. G. Roussas, An Introduction to Probability and Statistical Inference, Elsevier, 2014.
28. Gh. Toncu, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare: Introducere în mediul de programare Matlab, Ed. Ovidius University Press, Constanța, 2014.
29. C. Tudor, Teoria probabilităților, Ed. Univ. din București, București, 2004.
30. Revista MATINF, Ed. Univ. din Pitești, Pitești, 2018-2020.

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului**

Competențele dobândite în cadrul disciplinei permit absolvenților să utilizeze eficient formulele, modelele și tehnicile specifice teoriei probabilităților în rezolvarea cerințelor aferente practicii și cercetării în domeniul matematicii. Ele sunt esențiale pentru un viitor profesor de matematică. De asemenea, conținuturile sunt corelate cu cele ale disciplinelor similare din universități de prestigiu din țară și din străinătate.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare finală	Probă scrisă (teorie și probleme)	50%
10.5 Seminar	Activitate (rezolvarea problemelor propuse) Tema de casă	Verificare soluții, probe practice Verificare temă	30% 20%
10.6 Standard minim de performanță	* Promovarea probelor practice; note de minim 5 la activitatea de seminar, la tema de casă și la evaluarea finală (rezolvarea în proporție de 50% a cerințelor); nota finală minim 5. * Set de cunoștințe minimale pentru promovarea examenului final: - Cunoașterea principalelor noțiuni privind calculul probabilităților; - Cunoașterea principalelor modalități de aplicare adecvată a modelelor probabiliste.		

Data completării  
20.09.2020

Titular de curs,  
Conf. univ. dr. Costel BĂLCĂU

Titular de seminar,  
Asist. univ. dr. Crina DIACONU

Data avizării în Departament  
23.09.2020

Director Departament (prestator)  
Conf.univ.dr. Doru CONSTANTIN

Director Departament (beneficiar)  
Conf.univ.dr. Doru CONSTANTIN