FACULTATEA MEDICINĂ 1

PROGRAMUL DE STUDII SUPERIOARE DE MASTER DE PROFESIONALIZARE SĂNĂTATE MINTALĂ PUBLICĂ

CATEDRA DE MEDICINĂ SOCIALĂ ȘI MANAGEMENT „NICOLAE TESTEMIȚANU"

APROBAT
la ședința Comisiei de Asigurare a Calității și Evaluării Curriculare în Medicină
Proces verbal nr. 4 din 19.05.22
Președinte, dr. hab. șt. med. prof. univ.
Suman, Serghei _____

APROBAT
la ședința Consiliului Facultății de Medicină nr. 1
Proces verbal nr. 5 din 23.05.22
Decanul Facultății, dr. hab. șt. med., conf. univ.
Plăcintă, Gheorghe _____

APROBAT
la ședința Catedrei de medicină socială și management „Nicolae Testemițanu"
Proces verbal nr. 12 din 19.04.2022
Șef catedră, dr. hab. șt. med., conf. univ.
Raevschi Elena _____

CURRICULUM

DISCIPLINA **BIOSTATISTICA APLICATĂ**

Studii de master

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Curriculum elaborat de:

Spinei Larisa, dr. hab. șt. med., prof. univ.

Chișinău, 2022

I. PRELIMINARII

- **Prezentarea generală a disciplinei: locul și rolul disciplinei în formarea competențelor specifice ale programului de formare profesională / specialității**

  Conținutul cursului *Biostatistica aplicată* vizează aspectele teoretice și practice legate de realizarea unei cercetării științifice și analiza statistică a datelor. Cursul are un conținut similar celor din alte universități europene cu informație actualizată, și reprezintă bagajul necesar de cunoștințe în vederea realizării cercetării științifice în domeniul biomedical. Cursul prezintă o abordare preponderent aplicativă a metodelor statistice necesare pentru rezolvarea unor probleme practice în domeniul biomedical.

- **Misiunea curriculumului (scopul) în formarea profesională**

  Asimilarea cunoștințelor teoretice și practice necesare pentru organizarea și efectuarea unei cercetări științifice în științele medicale, inclusiv în cadrul tezei de master.

- **Limba/limbile de predare a disciplinei**: română

- **Beneficiari**: studenții anului I, Programul de studii superioare de master Sănătate mintală publică, Facultatea Medicină 1.

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei		**F.01.O.004**	
Denumirea disciplinei		**Biostatistica aplicată**	
Responsabil de disciplină		**Spinei Larisa, dr. hab. șt. med., prof. univ.**	
Anul	**I**	Semestrul/Semestrele	**I**
Numărul de ore total, inclusiv:			**120**
Curs	**10**	Lucrări practice/ de laborator	**10**
Seminare	**10**	Lucrul individual	**90**
Forma de evaluare	**E**	Numărul de credite	**4**

III. OBIECTIVELE DE FORMARE ÎN CADRUL DISCIPLINEI

La finele studierii disciplinei studentul va fi capabil:

✓ ***la nivel de cunoaștere și înțelegere:***

- să cunoască și să utilizeze adecvat noțiunile specifice disciplinei, precum și conținutul teoretic și practic al disciplinei;
- să cunoască regulile și etapele de realizare a unei cercetări științifice;
- să cunoască tipurile de date și principiile de clasificare a acestora;
- să cunoască și să înțeleagă scalele de măsurare a datelor;
- să cunoască modalitățile de culegere a datelor;
- să cunoască modalitățile de sumarizare statistică a datelor în funcție de natura acestora;
- să cunoască și să înțeleagă principiile de efectuare a analizei statistice descriptive și inferențiale a datelor medicale;
- să cunoască tipurile de ipoteze statistice și etapele de testare a semnificației statistice;
- să cunoască principalele tipuri de teste statistice;

- să cunoască algoritmul de selecție a unui anumit test statistic în funcție de tipul de studiu;
- să cunoască regulile de utilizare a biostatisticii în analiza stării de sănătate a populației;
- să cunoască principalele tipuri de studii epidemiologice, avantajele și dezavantajele acestora;
- să cunoască regulile de etică în cercetare.

✓ *la nivel de aplicare:*

- să aplice corect instrumentele de statistică descriptivă și inferențială în analiza datelor numerice și calitative;
- să utilizeze corect metodele de reprezentare grafică a datelor cercetării științifice;
- să efectueze standardizarea directă a ratelor și să interpreteze rezultatele;
- să formuleze corect ipotezele cercetării;
- să selecteze și să aplice corect testele statistice în procesul de testare a ipotezelor;
- să analizeze și să interpreteze rezultatele studiilor epidemiologice;
- să analizeze critic un articol medical;
- să elaboreze proiecte de studiu în domeniul biomedical;
- să elaboreze prezentări PowerPoint;
- să susțină public rezultatele cercetării biomedicale.

✓ *la nivel de integrare:*

- să fie capabil de a evalua locul și rolul biostatisticii și metodologiei cercetării științifice în pregătirea profesională a medicului;
- să integreze cunoștințele în biostatistică și metodologia cercetării științifice cu cele clinice;
- să fie capabil de a aplica cunoștințele acumulate în activitatea practică și științifică;
- să fie competent să utilizeze critic datele de specialitate publicate și informațiile obținute în cercetarea proprie, utilizând noile tehnologii informaționale și de comunicare.

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

1. Cunoașterea limbii de predare;
2. Cunoașterea elementelor matematice de bază;
3. Competențe digitale (utilizarea MS Office Word, EXCEL, PowerPoint);
4. Abilitatea de comunicare și lucru în echipă;
5. Nu sunt tolerate nici un fel de alte activități pe parcursul prelegerii/seminarului; telefoanele mobile să fie închise;
6. Nu sunt tolerate întârzieri la prelegeri și lucrări practice.

V. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

Cursuri (prelegeri), lucrări practice/ lucrări de laborator/seminare și lucru individual

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore		
		Prele-geri	Lucrări practice	Lucru individual
1.	Introducere în Biostatistică. Tipuri de variabile. Scale de măsurare a datelor. Reprezentarea grafică a datelor.	2	2	4
2.	Statistica descriptivă pentru descrierea datelor cantitative. Măsurile tendinței centrale. Măsurile variației.	2	5	25
3.	Statistica descriptivă pentru descrierea datelor calitative: raportul,	2	5	25

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore		
		Prele-geri	Lucrări practice	Lucru individual
	proporția, rata. Standardizarea ratelor.			
4.	Statistica inferențială: concepte teoretice de bază. Testarea ipotezei. Metode de inferență pentru datele cantitative și calitative. Teste parametrice și nonparametrice.	2	4	30
5.	Corelația și regresia.	2	4	6
	Total	**10**	**20**	**90**

VI. MANOPERE PRACTICE ACHIZIȚIONATE LA FINELE DISCIPLINEI

Manoperele practice esențiale obligatorii sunt:

- Se realizeze o analiza statistică unui fenomen din domeniu
- Se aplice corect tipul de indicatori în funcției de scopul și obiectivele studiului statistic
- Se pregătească un raport statistic, inclusiv prezentarea rezultatelor prin tabele, grafice și diagrame

VII. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Capitolul 1. Statistica descriptivă	
- *Să definească* noțiunile de bază utilizate în biostatistică; - *Să cunoască* tipurile de date și scalele de măsurare ale acestora; - *Să demonstreze* capacitatea de a preciza tipul variabilei statistice și scala de măsurare a acesteia, precum și formele distribuției de frecvențe; - *Să aplice* metodele grafice pentru descrierea datelor statistice în funcție de tipul acestora; - *Să integreze* cunoștințele obținute la tema respectivă în scopul prelucrării corecte a datelor cantitative și calitative obținute ca urmare a activității științifice.	**Tema 1. Introducere în Biostatistică. Tipuri de variabile. Scale de măsurare a datelor. Prezentarea grafică a datelor.** - Colectivitate (populație) statistică; - Eșantion statistic; - Unitate statistică; - Variabilă statistică; - Indicator statistic; - Parametru statistic; - Clasificarea variabilelor statistice: ✓ cantitative (continue, discrete) ✓ calitative (alternative, nealternative) - Scale de măsurare a datelor statistice: ✓ scala nominală ✓ scala ordinală ✓ scala de interval ✓ scala de raport - Rezumarea datelor și ilustrarea grafică a rezultatelor – Tabelul și Figura: ✓ pentru variabilele calitative ✓ pentru variabilele cantitative - Distribuție de frecvențe: ✓ pentru variabilele calitative ✓ pentru variabilele cantitative

Obiective	Unități de conținut
	- Frecvența relativă. Frecvența cumulată. Frecvența relativă cumulată pentru datele calitative și cantitative.
- *Să definească* particularitățile măsurilor tendinței centrale și ale variației; - *Să cunoască* repartizarea valorilor individuale conform legii distribuției normale; - *Să demonstreze* capacitatea de a calcula măsurile tendinței centrale și ale variației pentru datele negrupate și a interpreta rezultatele obținute; - *Să aplice* metodele numerice pentru descrierea datelor cantitative în analiza rezultatelor activității medicale și cercetării științifice; - *Să integreze* cunoștințele obținute la tema respectivă în scopul prelucrării corecte a datelor cantitative obținute ca urmare a activităților medicale și științifice.	**Tema 2. Statistica descriptivă pentru descrierea datelor cantitative.** - *Măsurile tendinței centrale*. Calcularea și interpretarea rezultatelor: ✓ media aritmetică ✓ mediana ✓ moda - *Măsurile variației*. Calcularea și interpretarea rezultatelor: ✓ Amplitudinea; ✓ Varianța; ✓ Abaterea standard; ✓ Coeficientul de variație; ✓ Amplitudinea intercuartilică (IQR) - Legea distribuției normale; - Măsurile poziției relative: cuartilele (Q1, Q2, Q3); - Reprezentarea "boxplot"; - Curba distribuției de frecvențe: ✓ Unimodală și bimodală - Simetrică și asimetrică
- *Să definească* corect noțiunile de bază privind raportul, proporția și rata; - *Să cunoască* importanța utilizării corecte a mărimilor relative pentru descrierea, analiza și supravegherea stării de sănătate a populației; - *Să demonstreze* interpretarea corectă a ratelor crude și standardizate în analiza mortalității, natalității și morbidității;	**Tema 3. Statistica descriptivă pentru descrierea datelor calitative.** - Calcularea și reprezentarea grafică a mărimilor relative de tip *rată* (indicatori statistici intensivi); - Calcularea și reprezentarea grafică a mărimilor relative de tip *proporție* (indicatori statistici extensivi); - Calcularea și reprezentarea grafică a mărimilor relative de tip *raport*. - Standardizarea prin metoda directă a ratelor. Etapele standardizării; - Statistica vitală: mortalitate, natalitate și morbiditate; - Incidența și prevalența.

Obiective	Unități de conținut
- *Să aplice* adecvat mărimile relative pentru analiza stării de sănătate a populației; - *Să integreze* cunoștințele acumulate la tema respectivă în scopul prelucrării corecte a datelor calitative obținute ca urmare a activităților medicale și științifice.	
Capitolul 2. Statistica inferențială. Corelația și regresia	
- *Să definească* conceptele teoretice de bază referitoare la statistica inferențială; - *Să cunoască* vocabularul utilizat în testarea ipotezei statistice și pașii principali în aplicarea unui test statistic; - *Să demonstreze* interpretarea corectă a unui test statistic cu ajutorul valorii *p*; - *Să aplice* metodele de inferență statistică pentru medii și mărimile relative studiate în cadrul disciplinei; • *Să integreze* cunoștințele în domeniul statisticii inferențiale cu cele clinice în scopul realizării calitative a cercetărilor științifice.	**Tema 4. Statistica inferențială: concepte teoretice de bază. Testarea ipotezei. Metode de inferență pentru datele cantitative și calitative.** - Definiția clasică a probabilității; - Legea cifrelor mari; - Distribuție de eșantionare a mediilor. Eroarea standard; - Testarea ipotezelor statistice: ipoteza nulă (H_0) și ipoteza alternativă (H_1); - Eroare de tipul I și eroare de tipul II; - Nivelul de semnificație și valoarea *p*; - Puterea studiului; - Etapele testării ipotezei statistice; - Intervalele de încredere: tipuri, metode de calcul. - Metode de inferență pentru datele cantitative (medii): ✓ Teste de tip *t* pentru un eșantion: comparația între media unui eșantion și media unei populații; ✓ Teste de tip *t* pentru două eșantioane independente: comparația între mediile a două eșantioane independente; ✓ Teste de tip *t* pentru două eșantioane perechi: comparația între două măsurări repetate pentru același grup. - Metode de inferență pentru datele calitative: ✓ Tabele de contingență; ✓ Testul chi-pătrat; - Testul Fisher exact.
- *Să definească* noțiunile de bază privind corelația și regresia; - *Să cunoască* condițiile de aplicare a coeficienților de corelație și interpretarea acestora; - *Să demonstreze* capacitatea de a interpreta corect graficele corelației	**Tema 5. Corelația și regresia.** - Corelația: direcția și gradul de asociere; - Coeficientul de corelație r (Pearson); - Coeficientul de corelație a rangurilor (Spearman); - Condiții de aplicare și interpretarea coeficienților de corelație; - Reprezentarea grafică și analiza graficelor corelației (scatterplot); - Coeficientul de determinare (r^2); - Regresia liniară simplă și multiplă; - Regresia logistică;

Obiective	Unități de conținut
și coeficientul de determinare; - *Să aplice* metodele de calcul al principalilor indicatori ai corelației și regresiei; - *Să integreze* cunoștințele în domeniul analizei corelației și regresiei în scopul prelucrării corecte a datelor statistice obținute ca urmare a activităților clinice și științifice.	- Teste de semnificație și intervalul de încredere pentru coeficientul de corelație r.

VIII. COMPETENȚE PROFESIONALE (SPECIFICE) (CP) ȘI TRANSVERSALE (CT) ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU

Competențe profesionale (CP)

CPS 5. ***Desfășurarea activității de cercetare.*** Realizarea activității de cercetare, dezvoltare și interpretare a datelor științifice în domeniul nutriției umane. Utilizarea rezultatelor obținute și folosirea lor judicioasă în dezbateri științifice cu discuții, oferind raționamente și/sau dovezi.

Competențe transversale (CT)

CT1. ***Asumarea responsabilităților în activitate.*** Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de realizarea sarcinilor profesionale cu respectarea valorilor și normelor eticii profesionale, precum și prevederilor legislației în vigoare; luarea deciziilor prin promovarea raționamentului logic, aplicabilității practice, evaluării și autoevaluării;

CT2. ***Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și de comunicare.*** Comunicarea eficientă și aplicarea abilităților digitale, interacțiune lingvistică profesională într-o gamă completă de contexte societale și culturale; identificarea rolurilor și responsabilităților în echipa pluridisciplinară; aplicarea tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipă și în relație cu colegii;

CT3. ***Respectarea drepturilor omului și normelor de etică și deontologie.*** Abilitatea de a susține și promova un mediu de activitate oportun, indiferent de rasă, sex, cultură, vârstă, etc., de a activa cu entuziasm cu toți angajații și beneficiarii de la toate nivelurile, de a valorifica contribuțiile persoanelor din medii diferite, precum și de a manifesta respectul pentru opiniile și ideile celorlalți;

CT4. Manifestarea responsabilității sociale. Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare, etapelor și timpilor de muncă, termenilor de îndeplinire și riscurilor

Finalități de studiu

La finalizarea cursului studentul va fi capabil:

- Să explice noțiunile de bază legate de modul de organizare și realizare a unui studiu statistic;
- Să elaboreze un raport de analiza statistică în domeniul biomedical;
- Să prezinte descrierea datelor experimentale în funcție de natura acestora și să explice corect rezultatele inferenței statistice;
- Să stabilească metodele de analiză a datelor ținând cont de caracteristicile designului cercetării, tipul de scală de măsurare utilizată, numărul variabilelor implicate.
- Să elaboreze o lucrare științifică, inclusiv o teză de master și să valorifice rezultatele acesteia;
- Să aprecieze rolul și importanța biostatisticii aplicate în contextul modern al „Medicinei bazate pe dovezi" („Evidence-based medicine");
- Să aibă deschiderea către învățarea pe tot parcursul vieții.

IX. LUCRUL INDIVIDUAL AL MASTERANTULUI

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Lucrul cu sursele informaționale	Lecturarea materialului la tema respectivă din manual cu atenție. Verificarea prin răspuns întrebările de control la fiecare temă. Formularea concluziilor.	Capacitatea de a extrage esențialul, abilitatea de interpretare și prezentare a materialului didactic.	Pe parcursul semestrului
2.	Pregătirea și susținerea proiectului de cercetare (PowerPoint)	Selectarea temei cercetării, elaborarea planului și programului de cercetare, realizarea cercetării cu respectarea etapelor prevăzute conform planului de realizare a Proiectului de cercetare	Volumul de muncă, gradul de pătrundere în problema cercetată, corectitudinea aplicării instrumentelor statisticii descriptive și inferențiale, calitatea concluziilor, calitatea prezentării publice.	Pe parcursul semestrului
3.	Rezolvarea problemelor practice	Rezolvarea problemelor practice se efectuează după analiza informației la tema respectivă din manual. Unele probleme practice pot fi rezolvate la calculator cu ajutorul programului MS Office EXCEL în sala de calculator a catedrei.	Rezolvarea problemelor de situație, calitatea formulării concluziilor	Pe parcursul semestrului

X. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

- **Metode de predare și învățare utilizate**

Pentru însușirea mai eficientă și atingerea obiectivelor procesului didactic, la predarea disciplinei *Biostatistica aplicată* sunt utilizate atât metode tradiționale (expunerea, conversația, exercițiul), cât și cele considerate astăzi a fi mai eficiente pentru învățământul universitar: metode de învățare activă bazată pe soluționarea problemelor (problem based learning), studiul de caz, metoda proiectelor, modelarea. În cadrul lucrărilor practice sunt utilizate forme de activitate individuală, frontală, în grup. Pentru formarea deprinderilor practice în cadrul lecțiilor se utilizează instruirea/

autoinstruirea asistată de calculator (MS Office EXCEL, Power Point).

- **Strategii/tehnologii didactice aplicate** *(specifice disciplinei)*

  În cadrul prelegerilor și lucrărilor practice sunt folosite Tehnologiile Informaționale de comunicare – prezentări Power Point

- **Metode de evaluare** *(inclusiv cu indicarea modalității de calcul a notei finale)*

  Curentă:

  Partea teoretică:

1. Proba test-grilă asistată la calculator nr.1 – Statistică descriptivă
2. Proba test-grilă asistată la calculator nr.2 – Statistică inferențială

   Partea practică:

3. Lucru cu programe statistice (cota-parte 0,3) + Proiectul de cercetare statistică (cota parte 0,6) + rezolvarea problemelor la seminare (cota-parte 0,1).

Finală: examen.

Examenul la disciplina *Biostatistica aplicată* constă din examen tip test-grilă in sistem computerizat. Proba test-grilă este format din variante a câte 50 teste, dintre care 40,0% sunt complement simplu și 60,0% - complement multiplu. Pentru rezolvarea testelor studentului i se oferă 50 de minute. La examen nu sunt admiși studenții cu media anuală sub nota 5.0, precum și cei, care nu au recuperat absențele de la lucrările practice.

Nota finală se va alcătui din nota semestrială (cota parte 0,5) și nota pentru examenul tip test-grilă (cota parte 0,5).

Evaluarea cunoștințelor se apreciază cu note de la 1,00 la 10,00, după cum urmează:

Modalitatea de rotunjire a notelor la etapele de evaluare

Grila notelor intermediare (media anuală, notele de la etapele examenului)	Sistemul de notare național	Echivalent ECTS
1,00-3,00	2	F
3,01-4,99	4	FX
5,00	5	E
5,01-5,50	5,5	
5,51-6,0	6	
6,01-6,50	6,5	D
6,51-7,00	7	
7,01-7,50	7,5	C
7,51-8,00	8	
8,01-8,50	8,5	B
8,51-9,00	9	
9,01-9,50	9,5	A
9,51-10,0	10	

Nota medie anuală și notele tuturor etapelor de examinare finală (asistate la calculator, testare, răspuns oral) - toate vor fi exprimate în numere conform scalei de notare (conform tabelului), iar nota finală obținută va fi exprimată în număr cu două zecimale, care va fi trecută în carnetul de note.

Notă: *Neprezentarea la examen fără motive întemeiate se înregistrează ca "absent" și se echivalează cu calificativul 0 (zero). Studentul are dreptul la 2 susțineri repetate ale examenului nepromovat.*

XI. BIBLIOGRAFIA RECOMANDATĂ:

A. Obligatorie:

1. Spinei L., Lozan.O, Badan V. Biostatistica, Univ. de Stat de Medicină şi Farmacie „Nicolae Testemiţanu"; Şcoala de Management în Sănătate Publică. – Ch. : Şcoala de Management în Sănătate Publică, 2009, 186 p.
2. Spinei L., Ştefăneţ S. şi alţii. Epidemiologie şi metode de cercetare, Chişinău, 2006, 224 p.
3. Spinei L. Metode de cercetare şi de analiză a stării de sănătate. Chişinău, 2012, 511p.
4. Bolboacă Sorana, Biostatistică și informatică medicală, Cluj Napoca, 2016, Editura medicală universitară „Iuliu Hațieganu", ISBN 978-973-693-682-1.
5. Tudor Drugan, Daniel Leucuța Tudor Călinici, Horațiu Colosi, Dan Istrati, Soroana Dăbolboacă, Cosmina Bondor Mădălina Văleanu, Mihaela Iancu, Curs de biostatistică medicală, ediția a Ii-a revizuită și adăugită, Ed. Medicală universitară, „Iuliu Hațieganu", Cluj Napoca 2018. ISBN 978-973-693-861-0.
6. Alexandru Dragoş Ovidiu. Biostatistică şi statistică medicală, editura SITECH, Craiova, 2018, ISBN 978-606-11-6363-2, 127p.

B. Suplimentară

1. Cristian Opariuc-Dan.Constanfa, Statistica aplicată in științele socio-umane. Noțiuni de bază-Statistici univariate 2009. https :/Avww.researchgate.net/publication/ 21569877
2. Cristian Opariuc-Dan. Statistica aplicată in ştiinlele socio-umane. Analiza asocierilor și a diferențelor statistice Constanța,2009. https://www.researchgate.net/publication/2I569l877
3. Cărți gratuite on-line www.freebooks4doctors.com
4. Dolea G. Statistică. Petroşani, 2006 Goschin Z., Vatui M.
5. Isaic-Maniu A., Mitruţ C., Voineagu V. Statistica generală. http://www.biblioteca-digitala.ase.ro/biblioteca /model/index2.asp (citat martie 2011)
6. Lilea E., Vatui M., Boldeanu D., Goschin Z. Statistica. http://www.bibliotecadigitala.ase.ro/biblioteca /model/index2.asp (citat martie 2011)
7. Măruşteri M. Noţiuni fundamentale de biostatistică: note de curs. Târgu Mureş, 2006
8. Badea P, Georgescu D. Introducere in biostatistica. Editura Medicală Universitară, Craiova, 2003
9. Balint Ş, Tănasie L. Statistica- notiţe de curs. Universitatea de Vest, Timişoara, 2008
10. Johnson RA, Bhattacharyya GK. Statistics: Principles and Methods, 7th Edition. John Wiley & Sons, New York, 2014.
11. Moore DS. The Basic Practice of Statistics, 3rd Edition. W.H.Freeman, New York, 2003
12. Curs de biostatistică medicală – editura medical universitară "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca, 2016