


139

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи

 О.Й. Довнар
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

МЕТОДИ АНАЛІЗУ МЕДИЧНИХ ДАНИХ
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерні технології в біології та медицині
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма Методи аналізу медичних даних
(назва дисципліни)
для студентів за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
освітньою програмою Комп'ютерні технології в біології та медицині
« 31 » серпня 2021 р., – 14 с.

Розробник: Висоцька О.В., професор кафедри № 502, д.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Страшненко Г.М., ст.викл. кафедри № 502, к.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 31 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

О.В. Висоцька
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> <small>(шифр і найменування)</small> Спеціальність <u>122 Комп'ютерні науки</u> <small>(код і найменування)</small> Освітня програма <u>Комп'ютерні технології в біології та медицині</u> <small>(найменування)</small> Рівень вищої освіти: перший бакалаврський	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне завдання <small>(назва)</small>		Семестр
Загальна кількість годин – 48/120		5-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4,5		Лекції*
		24 години
		Практичні, семінарські*
		24 години
	Лабораторні*	
	- годин	
Самостійна робота	72 години	
Вид контролю	модульний контроль, залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 48/72

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: вивчення основних статистичних методів обробки та аналізу медико-біологічних даних з використанням обчислювальної техніки.

Завдання. За результатом вивчення дисципліни студенти повинні **знати:**

- загальні принципи розробки і проведення медико-біологічних експериментів, а також методи аналізу їх результатів;
- особливості сучасних програмних засобів для статистичного аналізу медичних даних;
- методи планування та проведення експериментальних досліджень в рамках вирішення біомедичних завдань.

вміти:

- здійснювати збір, обробку та аналіз даних для вирішення поставленої професійної задачі;
- коректно обирати та використовувати статистичні методи аналізу даних щодо конкретних медико-біологічних досліджень;
- проводити вибір методів аналізу експериментальних даних відповідно до поставленої задачі;
- виконувати обробку та аналіз експериментальних даних за критеріями доказової медицини;
- використовувати програмні засоби для статистичного аналізу даних при розв'язанні різноманітних прикладних медико-технічних задач, що поставлені; оцінювати адекватність експериментальних досліджень.
- узагальнювати передовий науковий і технічний досвід з аналізу експериментальних даних в медицині та охороні здоров'я;

володіти:

- базовими поняттями доказової медицини;
- навичками аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати та синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності;
- основними методами та засобами аналізу експериментальних даних;
- навичками планувати та проводити експериментальні дослідження в рамках вирішення біомедичних завдань.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК);
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);
- здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування отриманих результатів (ФК1);
- здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо (ФК2);
- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів (ФК7);
- здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач медико-біологічної спрямованості (ФК11);
- здатність розуміти ключові аспекти та концепції в області комп'ютерних технологій в біології та медицині, усвідомлювати повний перелік нових проблем, які потребують вирішення в галузі з біоетичної позиції, застосовувати основні математичні, статистичні та алгоритмічні підходи і методи дослідження живих організмів та використовувати їх під час створення медичних комп'ютерних систем та налагодження програмних сервісів, що вирішують ці завдання (ФК17);

Програмні результати навчання:

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук (ПРН1);
- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації (ПРН2);
- використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей (ПРН3);
- використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо (ПРН4);

- використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів (ПРН6).

- застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining (ПРН12);

- вміти застосовувати методологію імітаційного моделювання біомедичних об'єктів, процесів і систем, планувати та проводити експерименти з моделями, приймати рішення щодо досягнення мети за результатами моделювання (ПРН14);

- використовувати методи та технології аналізу великих даних для розв'язання прикладних задач медико-біологічної спрямованості, новітні інструменти та методи проектування, розробки, оптимізації та адміністрування медичних баз та сховищ даних, в тому числі розподілених (ПРН19);

- застосовувати сучасні підходи для розв'язання нових проблем, що виникають в сфері комп'ютерних технологій біології та медицини, враховуючи соціальні, біоетичні, біофізичні та економічні аспекти, існуючі державні і закордонні стандарти; забезпечувати ефективне управління якістю інформаційного, алгоритмічного та програмного забезпечення медичних комп'ютерних систем на основі використання сучасних моделей, методів та інструментальних засобів (ПРН20).

Міждисциплінарні зв'язки:

Курс «Методи аналізу медичних даних» пов'язаний з тими дисциплінами, які передують цей курс, а саме «Вища математика», «Медична інформатика», «Вступ до фаху «Комп'ютерні технології в біології та медицині».

Дисципліни, які використовують матеріали з цього курсу, є «Медичні інформаційні системи», «Проектування медичних інформаційних систем» «Дипломна робота (проект) бакалавра».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи медичної статистики.

Тема 1. Введення. Предмет, ціль і задачі курсу. Призначення та можливості статистичного аналізу. Доказова медицина.

Тема 2. Типова схема статистичного аналізу медичних даних. Попередній аналіз результатів медико-біологічного експерименту. Планування медико-біологічного експерименту.

Тема 3. Параметричні критерії відмінності у медико-біологічних дослідженнях

Тема 4. Непараметричні критерії відмінності у медико-біологічних дослідженнях. Аналіз кореляційних характеристик за вибірками.

Модульний контроль

Змістовий модуль 2. Основні методи аналізу експериментальних медичних даних.

Тема 5. Методи класифікації. Кластерний та дискримінантний аналізи.

Тема 6. Регресійний аналіз як методологічна основа теорії планування медичного експерименту.

Тема 7. Дисперсійний аналіз медичних даних.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього го	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Змістовний модуль 1. Основи медичної статистики.					
Тема 1. Введення. Предмет, ціль і задачі курсу. Призначення та можливості статистичного аналізу. Доказова медицина.	4	2	-	-	2
Тема 2. Типова схема статистичного аналізу медичних даних. Попередній аналіз результатів медико-біологічного експерименту.	16	4	2	-	10
Тема 3. Параметричні критерії відмінності у медико-біологічних дослідженнях.	12	2	2	-	8
Тема 4. Непараметричні критерії відмінності у медико-біологічних дослідженнях. Аналіз кореляційних характеристик за вибірками.	14	2	4		8
Модульний контроль	4	2	-	-	2
Разом за змістовним модулем 1	50	12	8	-	30
Змістовний модуль 2. Основні методи аналізу експериментальних медичних даних.					
Тема 5. Методи класифікації. Кластерний та дискримінантний аналізи.	22	2	8	-	12
Тема 6. Регресійний аналіз як методологічна основа теорії планування медичного експерименту.	28	6	4	-	18
Тема 7. Дисперсійний аналіз медичних даних.	16	2	4	-	10
Модульний контроль	4	2	-	-	2
Разом за змістовним модулем 2	70	12	16	-	42
Усього годин	120	24	24	-	72

5. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виявлення грубих помилок результатів вимірювань з використанням комп'ютерної програми SPSS.	2
2	Дослідження можливостей використання двовибіркових параметричних критеріїв значущості відмінностей при розпізнаванні патологічних процесів.	2
3	Дослідження можливостей використання непараметричних критеріїв значущості відмінностей двох вибірок при розпізнаванні патологічних процесів.	2
4	Дослідження можливостей програми SPSS і табличного процесора Excel для проведення кореляційного аналізу медичних даних.	2
5	Дослідження можливостей програми SPSS і табличного процесора Excel для проведення кластерного аналізу медичних даних.	2
6	Дослідження можливостей програмного засобу SPSS для проведення дискримінаційного аналізу медичних даних.	2
7	Оцінка якості дискримінантних функцій з використанням комп'ютерної програми SPSS.	2
8	Дослідження можливостей системи STATISTICA і табличного процесора Excel для проведення лінійного регресійного аналізу медичних даних.	2
9	Дослідження можливостей застосування бінарної логістичної регресії при рішенні практичних задач.	2
10	Оцінка якості моделі бінарної логістичної регресії з використанням комп'ютерної програми SPSS.	2
11	Дослідження можливостей SPSS для проведення ROC-аналізу при оцінці якості діагностичного теста.	2
12	Дослідження можливостей табличного процесора Excel та програмного засобу SPSS для проведення дисперсійного аналізу медичних даних.	2
	Загальна кількість	24

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення конспекту лекцій.	20
2	Підготовка до практичних робіт, оформлення	32

	звітів і підготовка до захисту.	
3	Вивчення додаткових тем за літературними джерелами: 1. Основи планування медичного експерименту. 2. Інтерфейс і можливості програмного статистичного комплексу STADIA.	20
	Загальна кількість	72

7. Індивідуальна розрахункова робота

Не передбачено

8. Методи навчання

Словесні (лекції), наочні (ілюстрація, демонстрація), практичні (практичні роботи).

9. Методи контролю

Такі методи контролю, як: усне та письмове опитування, тестування, звіти з практик, поточний (модульний) контроль, залік.

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

10.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...14	1	0...14
Всього за змістовний модуль 1			0...40
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист практичних робіт	0...5	8	0...40
Модульний контроль	0...14	1	0...14
Всього за змістовний модуль 2			0...60
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з трьох питань: двох теоретичних та задачі. Кожне з теоретичних запитань може бути максимально оцінено в 30 балів, повне правильне розв'язання задачі оцінюється в 40 балів.

10.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки.

1. Основи доказової медицини.
2. Основи медичної статистики.
3. Загальні принципи проведення медико-біологічних експериментів, а також методи аналізу їх результатів.
4. Особливості і основні функціональні можливості сучасних програмних засобів для статистичного аналізу медичних даних.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки.

5. Здійснювати збір, обробку та аналіз даних для вирішення поставленої професійної задачі.
6. Коректно обирати та використовувати статистичні методи аналізу даних щодо конкретних медико-біологічних досліджень.
7. Проводити вибір методів аналізу експериментальних даних відповідно до поставленої задачі.
8. Виконувати обробку та аналіз експериментальних даних за критеріями доказової медицини.
9. Використовувати програмні засоби для статистичного аналізу даних при розв'язанні різноманітних прикладних медико-технічних задач, що поставлені; оцінювати адекватність експериментальних досліджень.
10. Узагальнювати передовий науковий і технічний досвід з аналізу експериментальних даних в медицині та охороні здоров'я.

Задовільно, D, E (60-74). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, засвоїв основні поняттями навчального матеріалу, може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення, ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою, вміє виконувати навчальні завдання, передбачені програмою.

Добре, C (75-89). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, вільно володіє навчальним матеріалом, вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, узагальнювати та систематизувати навчальну інформацію, самостійно виконує передбачені програмою навчальні знання, самостійно знаходить і виправляє допущені помилки, може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Відмінно, А, В (90-100). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, його знання, вміння і навички повністю відповідають вимогам програми, володіє глибокими, міцними знаннями, самостійно визначає проміжні цілі і вміє планувати особисту навчальну діяльність, оцінювати результати власної практичної роботи, вміє знаходити додаткову інформацію та самостійно використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його логічні і достатньо обґрунтовані, засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності, вміє вільно використовувати сучасні програмні засоби для поповнення власних знань та розв'язування задач.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

11. Методичне забезпечення

Навчальні посібники

1. Біостатистика : підручник / [Грузева Т. С., Лехан В. М., Огнєв В. А. та ін.] ; за заг. ред. Грузевої Т. С. – Вінниця : Нова Книга, 2020. – 384 с <https://nk.in.ua/pdf/1989.pdf>

2. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с. URL: <http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/metDataManing.pdf>

3. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології / О.М. Царенко, Ю.А. Злобін та ін. . – Суми : Університетська книга, 2000. – 203 с. <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/1492/3/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8.pdf>

Методичні вказівки

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Автоматизація обробки експериментальних даних” / Упоряд.: О.В. Висоцька, А.П. Порван. – Харків: ХНУРЕ, 2006. – 100 с.

2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Автоматизація обробки експериментальних даних. Частина 2” / Упоряд.: О.В. Висоцька, А.П. Порван. – Харків: ХНУРЕ, 2008. – 96 с.

3. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Комп'ютерні технології аналізу експериментальних даних» для аспірантів денної, заочної

форм навчання та стажистів-дослідників спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / Упоряд. О.В. Висоцька, Г.М. Страшненко, А.І. Печерська. –Харків: ХНУРЕ, 2018. – 131 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Паянок Т. М. Статистичний аналіз даних : навч. посіб. / Т. М. Паянок, Т. М. Задорожня // Університет державної фіскальної служби України. – Ірпінь, 2020. – 312 с. URL: <http://ir.nusta.edu.ua/jspui/handle/123456789/4900>

Допоміжна

1. Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R–statistics) / В. Г. Гур'янов, Ю. Є. Лях, В. Д. Парій, О. В. Короткий, О. В. Чалий, К. О. Чалий, Я. В. Цехмістер : Навчальний посібник. – К. : Вістка, 2018. – 208 с.

2. Мамчич Т.І., Оленко А.Я., Осипчук М.М., Шпортюк В.Г. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA. Навчальний посібник. - Дрогобич: Видавнича фірма "Відродження", 2006. -208 с.

3. Сенча І. А., Василенко О. А. С 78 Статистичні моделі і методи у прикладних дослідженнях : навч. посібн. / І. А. Сенча, О. А. Василенко. – Одеса : ОРІДУ НАДУ, 2012. – 200 с. <http://www.oridu.odessa.ua/9/buk/sencha.pdf>

4. Горбачик А.П., Сальнікова С.А. Аналіз даних соціологічних досліджень засобами SPSS : навч.-метод. посіб. / А. П. Горбачик, С. А. Сальнікова. – Луцьк: «Вежа», 2008. – 164 с

5. Fundamentals of statistical mechanics [Електронний ресурс] / prepared by Walecka J.D. – London : Imperial College Press and World Scientific Publishing Co.Pte.Ltd, 2000. – 302 с.

6. Mason R.L. Statistical design and analysis of experiments With applications to engineering and science / R.L. Mason, R.F. Gunst, J.L. Hess. – 2-nd ed. – Hoboken : John Wiley & Sons, Inc., 2003. – 746 с.

7. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

8. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

13. Інформаційні ресурси

1. Яровий А.Т., Страхов Є.М. Багатовимірний статистичний аналіз : начально-методичний посібник для студентів математичних та економічних фахів. – Одеса: Астропринт, 2015. – 132 с. http://ouek.onu.edu.ua/uploads/courses/msa/Yarovoy_Strakhov_MSA.pdf

2. Статистика: Підручник / С.С. Герасименко, А.В. Головач, А.М. Єріна та ін.; За наук. ред. д-ра екон. наук С. С. Герасименка. —2-ге вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2000. — 467 с.

<http://posek.km.ua/biblioteka/%D0%A1/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%A1.%D0%A1..pdf>

3. Сотіков Ю.М. Маркетингові дослідження з використанням пакету SPSS : навчальний посібник / Ю.М. Сотніков, Одеса : Атлант, 2016. – 145 с.
<http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/5376/1/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%96%20%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%96%D0%B7%20%D0%B7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%BC%20%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B0%20SPSS.pdf>