

25

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

Голова НМК 2



Д.М.Крицький
(ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2023 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**БЛОК МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ В
МЕДИЦИНІ**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій

Освітня програма: усі освітні програми за відповідними спеціальностями

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2023 року

Харків – 2023 р.

Розробник: Довнар О.Й., доцент, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій
(№ 502)

Протокол № 1 від « 31 » серпня 2023 р.

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

(підпис)

О.В.Висоцька
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)

_____ (ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача

Довнар Олександр Йосипович, к.т.н., доцент. З 2019 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- Теорія ймовірностей в медицині;
- Основи програмування;
- Основи теорії управління;
- Основи проектування медичних програмних засобів;

Напрями наукових досліджень: використання математичних методів та програмних засобів при моделюванні біологічних та медичних процесів та виготовлені автоматизованих медичних засобів.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 4

Обсяг дисципліни: __5__ кредитів ЄКТС/ __150__ годин, у тому числі аудиторних – _64__ год., самостійної роботи здобувачів – __86__ год.

Форма здобуття освіти – денна

Дисципліна вибіркова

Види навчальної діяльності – лекції - 32, лабораторні роботи – 32

Види контролю – модульний контроль, іспит

Мова викладання – українська

Пререквізити – вища математика, основи програмування

Кореквізити – дисципліни, пов'язані з обробкою ймовірносних величин та обробкою статистичної інформації.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей в медицині» полягає в формуванні системи знань, способів діяльності та творчих здібностей при розв'язанні складних математичних завдань, пов'язаних з обробкою випадкових величин та явищ в біології та медицині методами теорії ймовірностей та математичної статистики.

Завдання: вивчення основ теорії ймовірностей та математичної статистики, а також засвоєння методики розв'язання задач обробки статистичних результатів експериментів.

Компетентності, які набуваються:

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі хімічної та біоінженерії, або у процесі навчання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
- Знання та розуміння предметної області;

- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- Здатність застосовувати математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем
- Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг.

Очікувані результати навчання:

- знати основні методи обробки випадкових величин;
- знати основні підходи до обробки статистичних даних;
- вміти застосовувати знання основ математики на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії;
- вміти використовувати математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Основи теорії ймовірностей.

Тема 1. Вступ до теорії ймовірностей.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Тема лабораторної роботи: події, дії над подіями.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 10*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК для лабораторної роботи*

Введення, зміст, мета та структура курсу. Предмет теорії ймовірностей і математичної статистики. Місце дисципліни при вивченні ймовірнісних явищ в медицині та біології. Стислі історичні відомості. Випадкові події. Імовірність події. Класичне і геометричне визначення імовірності події. Недоліки класичного визначення імовірності. Відносна частота події. Статистичне визначення імовірності події. Види випадкових подій. Несумісні та сумісні події. Залежні і незалежні події. Дії над подіями.

Тема 2. Обчислення ймовірностей.

- *Форма занять: лекції, лабораторні роботи, самостійна робота.*
- *Теми лабораторних робіт: розрахунок ймовірностей незалежних подій, використання теорем теорій ймовірностей для розробки ймовірностей подій та їх потоків.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 14 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 16 годин.*

- *Питання до самотійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК для лабораторної роботи*

Теореми додавання ймовірностей несумісних та сумісних подій. Залежні і незалежні події. Теореми множення ймовірностей залежних і незалежних подій. Умовна ймовірність події. Ймовірність появи хоча би однієї з n подій, незалежних в сукупності. Повна група подій. Формула повної ймовірності, формула Бейеса. Послідовності незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Найімовірніше число настання події в n незалежних випробуваннях. Локальна і інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Властивості диференціальної і інтегральної функцій Лапласа. Найпростіший потік подій. Відхилення відносної частоти появи події від постійної ймовірності в незалежних випробуваннях.

Тема 3. Випадкові величини.

- *Форма занять: лекції, лабораторні роботи, самотійна робота.*

- *Теми лабораторних робіт: дослідження дискретних та неперервних випадкових величин, розрахунок числових характеристик випадкових величин.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 14 години.*

- *Обсяг самотійної роботи: 20*

- *Питання до самотійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК для лабораторної роботи*

Дискретні випадкові величини, їх закон розподілу. Неперервні випадкові величини. Функція розподілу, її властивості, графік. Щільність розподілу. Ймовірність попадання неперервної випадкової величини в заданий інтервал. Закони розподілу випадкових величин. Біноміальний розподіл. Геометричний розподіл. Рівномірний розподіл. Показовий розподіл. Диференціальна і інтегральна функції розподілу, їхні властивості і графіки. Ймовірність попадання в заданий інтервал випадкової величини. Числові характеристики. Нормальний закон розподілу і його числові характеристики. Властивості диференціальної функції, нормальна крива. Обчислення ймовірності заданого відхилення нормально розподіленої випадкової величини. Правило трьох сигм. Числові характеристики випадкових величин, їх характеристики: математичне сподівання, мода, медіана. Дисперсія дискретної випадкової величини і її властивості. Середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення неперервних випадкових величин.

Модульний контроль – 2 години.

Змістовний модуль 2. Основи теорії статистики

Тема 4. Основи теорії статистики.

- *Форма занять: лекції, лабораторні роботи, самостійна робота.*
- *Теми лабораторних робіт: побудова статистичних рядів, обчислення характеристик варіаційних рядів.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 16 години.*
- *Обсяг самостійної роботи: 20*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК для лабораторної роботи*

Предмет математичної статистики. Задачі математичної статистики. Основні поняття та визначення математичної статистики. Статистичні сукупності. Генеральна і вибіркова сукупності. Формування вибірки. Дискретні та інтервальні варіаційні ряди. Частота, відносна частота, накопичена частота, накопичена відносна частота. Графічне зображення варіаційних рядів. Полігон розподілу, кумулятивна крива. Гістограма. Числові характеристики варіаційних рядів.

Тема 5. Перевірка статистичних гіпотез..

- *Форма занять: лекції, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Тема лабораторної роботи: перевірка гіпотез параметричними та непараметричними критеріями.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 20*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних робіт.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК для лабораторної роботи*

Поняття точкової статистичної оцінки, її властивості. Незміщені, ефективні та спроможні оцінки. Поняття інтервальної статистичної оцінки. Довірча ймовірність, довірчий інтервал. Визначення обсягу вибірки. Поняття статистичної гіпотези та загальна схема її перевірки. Параметричні і непараметричні критерії. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл. Критерій згоди Пірсона. Гіпотези про середнє значення, про рівність двох середніх та двох дисперсій нормальних генеральних сукупностей.

Модульний контроль – 2 години.

5. Індивідуальні завдання

Відповідно до вимог вивчення дисципліни індивідуальні завдання передбачають самостійну роботу у вигляді виконання робіт навчально-розрахункового характеру, які мають на меті поглиблене вивчення теоретико-ймовірнісних та математико-статистичних методів та відповідних класів задач.

6. Методи навчання

Вивчення дисципліни “Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика” здійснюється традиційними методами із застосуванням новітніх інформаційних технологій. Теоретичні знання, що викладаються під час лекцій, використовуються на практичних і самостійних роботах, що проводяться у комп’ютерних аудиторіях, які обладнані сучасними комп’ютерними засобами.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю на практичних заняттях, письмового та комп’ютерного модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	7	0...7
Виконання і захист лабораторних робіт	0...4	8	0...32
Модульний контроль	0...6	1	0...6
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	7	0...7
Виконання і захист лабораторних робіт	0...4	8	0...32
Модульний контроль	0...6	1	0...6
Виконання і захист ІЗ	0...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з 2 теоретичних питань та практичного завдання. Максимальна кількість балів за теоретичне питання дорівнює 30 балів, за розв’язання практичного завдання – 40 балів.

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Оцінку «задовільно» заслуговує студент, який виявив мінімум знання основного змісту матеріалу з дисципліни в об’ємі, необхідному для подальшого навчання й майбутньої роботи за напрямом (спеціальністю), який справився з виконанням усіх лабораторних занять (робіт), що передбачені програмою, але у звітах (результатах домашніх і аудиторних робіт) і відповіді на запитання є похибки.

Добре (75 - 89). Оцінку «добре» заслуговує студент, який виконав усі домашні завдання, відпрацював усі лабораторні заняття, який виявив повне знання програмного матеріалу, вірно розкрив суть проблем та у цілому

розв'язав завдання лабораторних занять, але у змісті відповіді є незначні помилки, або недостатньо обґрунтовано надані відповіді на запропоновані запитання з лекційного матеріалу з дисципліни, з матеріалу лабораторних занять та матеріалу з самостійної роботи.

Відмінно (90 - 100). Оцінку «відмінно» заслуговує студент, який виявив всебічні чіткі, систематичні та глибокі знання теоретичного та практичного навчального матеріалу з дисципліни, вірно розкрив суть і достатньо обґрунтував своє ставлення до запропонованих питань, виявив вміння вільно виконувати практичні завдання, що передбачені програмою, а також безпомилково виконав вправи, вмів аналізувати і систематизувати інформацію

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

9. Політика навчального курсу

У разі невиконання учбового плану (відсутності на лекціях чи лабораторних роботах) студент зобов'язаний опрацювати матеріал лекцій чи лабораторних робіт через підручники та методичну літературу. Контроль якості опрацювання здійснюється через написання рефератів або виконання додаткових завдань у строки, передбачені консультаціями викладача та у перед сесійний період.

10. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

• http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=KNMZ&lang=ukr&caller_mode=SearchDocForm&ext=no&theme_path=0&themes_basket=&ttp_the_mes_basket=&disciplinesearch=no&top_list=1&fullsearch_fld=&author_fld=%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2&docname_fld=&docname_cond=beginwith&theme_context=%D0%A0%D1%96%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2&theme_cond=all_theme&theme_id=0&is_ttp=0&combiningAND=0&step=20&tpage=1

• Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням сайті кафедри за

посиланням: <https://new.nk502.xai.edu.ua/ru/>

- Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Теорія ймовірностей в медицині». [Електронний ресурс] / О.Й.Довнар – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021 – 15 с.
- Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Теорія ймовірностей в медицині». [Електронний ресурс] / О.Й.Довнар – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021 – 45 с.

11. Рекомендована література

Основна.

1. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальок. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с.
2. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292с.

Допоміжна.

3. В. В. Бабієнко, А.В. Мокієнко, В. Ю. Левковська. Біостатистика : навчально-методичний посібник / Бабієнко В. В., Мокієнко А. В., Левковська В. Ю. - Одеса : Прес-кур'єр, 2022. 180 с.
4. Бабенко В.В. Основи теорії ймовірностей і статистичні методи обробки даних у психологічних і педагогічних експериментах.– Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 168 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри 502, <https://new.nk502.xai.edu.ua/ru/>