

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь

Затверджено

На засіданні кафедри математичної
статистики і диференціальних рівнянь
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 22.06.2023 р.)

Завідувач кафедри:



Бугрій О.М.

Силабус з навчальної дисципліни
«Теорія ймовірностей і математична статистика»
що викладається в межах ОПП «Математичне моделювання та
комп'ютерна механіка»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів зі
спеціальності «Прикладна математика»

Львів 2023

Назва дисципліни	Теорія ймовірностей і математична статистика
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет, Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	11 – Математика та статистика 113 – Прикладна математика
Викладачі дисципліни	Жерновий Юрій Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
Контактна інформація викладачів	yuriy.zhernovyy@lnu.edu.ua http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/zhernovyi_yu_v Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 267. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/teoriia-ymovirnostey-i-matematychna-statystyka-113-prykladna-matematyka
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Теорія ймовірностей і математична статистика” є нормативною дисципліною зі спеціальності 113 – прикладна математика для освітньої програми “Математичне моделювання та комп’ютерна механіка”, яка викладається в 5-му семестрі в обсязі 3,5 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Теорія ймовірностей та математична статистика» спрямована на формування у студентів базових знань з основ застосування ймовірнісно-статистичного апарату для розв’язування теоретичних і практичних задач у професійній діяльності, а також розвитку логічного та алгоритмічного мислення при виявленні та дослідженні закономірностей, яким підпорядковуються реальні соціальні і економічні процеси на основі певних статистичних даних та в умовах невизначеності.
Мета та цілі дисципліни	Мета: ознайомлення з основними поняттями та методами “Теорії ймовірностей і математичної статистики”. Цілі: викласти основні положення “Теорії ймовірностей і математичної статистики”, показати методи розв’язування задач за темами курсу.
Література для вивчення дисципліни	1. Жерновий Ю.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Тексти лекцій для студентів нематематичних спеціальностей. – Львів, 2022. – 101 с. 2. Жерновий Ю.В. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики: Для студентів нематематичних спеціальностей. – Львів, 2021. – 18 с.

	<p>3. Жерновий Ю.В. Навчальний відеокурс з ТІМС (2023 р.): https://www.youtube.com/playlist?list=PL3peL2ePnn9GgU82DVysuxtw00-vQX7YK</p> <p>4. Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Львів: ЛБІ НБУ, 2003.</p> <p>5. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей з елементами математичної статистики. – К.: КНЕУ, 2000.</p>
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 105 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекцій та 32 години практичних робіт. Самостійна робота: 41 год.
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>знати:</p> <p>принципи статистичних міркувань і математичних доведень; основні поняття і теореми ймовірностей; основні методи знаходження ймовірностей випадкових подій; основні закони розподілу одновимірних та багатовимірних випадкових величин; основні поняття математичної статистики; методи статистичного опису результатів спостережень; методи перевірки статистичних гіпотез; елементи теорії кореляції і регресії;</p> <p>вміти:</p> <p>застосовувати здобуті теоретичні знання для статистичного аналізу математичних моделей, що описують реальні явища і процеси.</p> <p>У результаті засвоєння матеріалу даного курсу студент набуде таких загальних (ЗК) і фахових (ФК) компетентностей:</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ФК1. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.</p> <p>ФК2. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.</p> <p>ФК3. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.</p> <p>ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.</p> <p>і здобуде такі результати навчання (РН):</p> <p>РН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.</p> <p>РН02. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.</p> <p>РН03. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формалізувати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.</p> <p>РН04. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних</p>

	<p>об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.</p> <p>PH06. Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку.</p> <p>PH10. Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.</p>
Ключові слова	Імовірність, випадкова подія, випадкова величина, розподіл, статистична гіпотеза, кореляція, регресія, закон великих чисел.
Формат курсу	Очний. Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій. Організація самостійної роботи.
Теми	<ol style="list-style-type: none"> 1. Елементи комбінаторики. 2. Простір елементарних подій. Операції над випадковими подіями. 3. Аксиоматичне означення ймовірності. Наслідки з аксіом. Класичне означення ймовірності. Геометричні ймовірності. 4. Умовні ймовірності. Незалежність подій. Формула повної ймовірності. Формули Баєса. 5. Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі. 6. Граничні теореми для схеми Бернуллі. 7. Одновимірні випадкові величини і функції розподілу. Основні види розподілів випадкових величин. 8. Випадкові вектори. Функції від випадкових величин. 9. Числові характеристики випадкових величин. 10. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема. 11. Основи теорії кореляції та регресії. 12. Предмет і задачі математичної статистики, основні поняття і означення. 13. Статистичні точкові оцінки параметрів розподілу випадкової величини. 14. Інтервальне оцінювання параметрів розподілу випадкової величини. 15. Статистична перевірка статистичних гіпотез. 16. Елементи теорії випадкових процесів.
Підсумковий контроль, форма	Письмовий тестовий іспит у кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з диференціального та інтегрального числення.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія).
Необхідне обладнання	Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання програмного забезпечення, крім загально вживаних програм і операційних систем.
Критерії оцінювання (окремо для	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • індивідуальні завдання: 30% семестрової оцінки; максимальна

<p>кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>кількість балів 30;</p> <ul style="list-style-type: none"> • контрольна робота: 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20; • іспит: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Оцінювання індивідуальних завдань: Завдання з теорії ймовірностей містить 15 задач, кожна оцінюється по 1 балу. Завдання з математичної статистики складається з 3-х частин, кожна по 5 балів.</p> <p>Бали оцінювання задач індивідуальних завдань: 1 – відповідь на запитання повністю правильна, містить відповідні формули, рисунки та формулювання означень, теорем чи тверджень; 0 – відповідь відсутня/не відповідає сформульованому запитанню.</p> <p>Оцінювання контрольної роботи: 10 задач, кожна по 2 бали.</p> <p>Перелік тем контрольної роботи: Класичне означення ймовірності. Геометричні ймовірності. Несумісні події, попарно несумісні події. Аксиоми теорії ймовірностей і наслідки з них. Умовні ймовірності. Формула для $P(A+B+C)$. Незалежність подій. Формула повної ймовірності. Послідовність незалежних випробувань за схемою Бернуллі. Біномна формула. Найімовірніша кількість появ події у випробуваннях за схемою Бернуллі. Основні закони розподілу дискретних і неперервних випадкових величин. Математичне сподівання і його властивості. Дисперсія та її властивості. Коваріація та її властивості. Властивості математичного сподівання, дисперсії і коваріації незалежних випадкових величин. Обчислення математичного сподівання дискретної випадкової величини. Математичне сподівання і дисперсія випадкової величини для розподілів: біномного, Пуассона, рівномірного, нормального. Визначення емпіричної функції розподілу.</p> <p>Бали оцінювання відповіді на запитання контрольної роботи: 2 – відповідь на запитання повністю правильна, містить відповідні формули, рисунки та формулювання означень, теорем чи тверджень; 1 – відповідь на запитання частково правильна або є неповною, містить формули з помилками, рисунки зроблені неповністю, формулювання означень, теорем чи тверджень є неповним; 0 – відповідь відсутня/не відповідає сформульованому запитанню.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні зайняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
---	---

	<p>Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:</p> <p>Нарахування балів відбувається за публікацію студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, за участь студента у діяльності наукових гуртків, семінарів, круглих столів, конкурсів, участь у заходах неформальної освіти, за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах провідних ІТ компаній за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни.</p>
<p>Питання до екзамену</p>	<p>В білеті 14 питань.</p> <p style="text-align: center;">Розділ 1 (2 пит. по 2 бали)</p> <p>1.1. Теорема додавання ймовірностей для довільних подій. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.2. Теорема додавання ймовірностей для несумісних подій. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.3. Теорема множення ймовірностей для довільних подій. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.4. Теорема множення ймовірностей для незалежних подій. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.5. Формула умовної ймовірності. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.6. Означення несумісних подій. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.7. Класичне означення ймовірності. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.8. Формула повної ймовірності. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.9. Формули Баєса. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.10. Біномна формула для схеми Бернуллі. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.11. Визначення найімовірнішої кількості успіхів у випробуваннях за схемою Бернуллі. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.12. Формула множення ймовірностей для n подій. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.13. Формула для функції Лапласа. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.14. Наближена формула для $P\{k_1 \leq \mu_n \leq k_2\}$ для великих n. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.15. Наближена формула для $P\left\{\left \frac{\mu_n}{n} - p\right \leq \varepsilon\right\}$ для великих n. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.16. Яке зі співвідношень відображає твердження граничної теореми Пуассона? Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.17. Яке зі співвідношень відображає твердження інтегральної теореми Муавра-Лапласа? Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>1.18. Яке зі співвідношень відображає твердження теореми Бернуллі про</p>

стійкість відносних частот? Вказати номер правильної відповіді.

1.19. Асимптотична формула Пуассона. Вказати номер правильної відповіді.

1.20. Локальна формула Муавра-Лапласа. Вказати номер правильної відповіді.

Розділ 2 (2 задачі по 5 балів)

2.1. Задача на знаходження ймовірності того, що в результаті експерименту відбудеться хоча б одна з двох подій.

2.2. Задача на знаходження ймовірності того, що в результаті експерименту не відбудеться жодна з двох подій.

2.3. Задача на використання теореми додавання ймовірностей і властивості незалежності подій.

2.4. Задача на використання формули умовної ймовірності.

Розділ 3 (1 задача, 5 балів)

3.1. Задача на знаходження найімовірнішої кількості появ події у незалежних випробуваннях за схемою Бернуллі.

3.2. Задача на обчислення ймовірності добутку трьох незалежних подій.

3.3. Задача на використання формули Бернуллі (біномної формули) для послідовних незалежних випробувань.

Розділ 4 (1 пит., 2 бали)

4.1. Означення функції розподілу ймовірностей випадкової величини. Вказати номер правильної відповіді.

4.2. Формула для функції розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Вказати номер правильної відповіді.

4.3. Якщо X – дискретна випадкова величина і $p_k = P\{X = x_k\}$, то

$\sum_{k=1}^{\infty} p_k = \dots$ Вказати номер правильної відповіді.

4.4. X – довільна випадкова величина, тоді $P\{a \leq X < b\} = \dots$. Вказати номер правильної відповіді.

4.5. $p(x)$ – щільність розподілу ймовірностей, тоді $\int_{-\infty}^{\infty} p(x) dx = \dots$.

Вказати номер правильної відповіді.

4.6. Означення математичного сподівання дискретної випадкової величини. Вказати номер правильної відповіді.

4.7. Означення математичного сподівання неперервної випадкової величини. Вказати номер правильної відповіді.

4.8. Означення дисперсії випадкової величини. Вказати номер правильної відповіді.

4.9. $F(x)$ – функція розподілу, тоді $\lim_{x \rightarrow \infty} F(x) = \dots$. Вказати номер правильної відповіді.

4.10. Якщо випадкові величини X і Y – незалежні, то... Вказати номер правильної відповіді.

Розділ 5 (1 пит., 2 бали)

5.1. Якщо випадкові величини X і Y – незалежні, то

$$E(XY) = \dots, \quad D(X + Y) = \dots$$

Вказати номер правильної відповіді.

5.2. Математичне сподівання та дисперсія випадкової величини, розподіленої за біномним законом. Вказати номер правильної відповіді.

5.3. Щільність розподілу ймовірностей для рівномірного закону. Вказати

номер правильної відповіді.

5.4. Функція розподілу ймовірностей для рівномірного закону. Вказати номер правильної відповіді.

5.5. Математичне сподівання та дисперсія нормально розподіленої випадкової величини. Вказати номер правильної відповіді.

5.6. Щільність розподілу ймовірностей для нормального закону. Вказати номер правильної відповіді.

5.7. Щільність розподілу ймовірностей для показникового закону. Вказати номер правильної відповіді.

5.8. Функція розподілу ймовірностей для показникового закону. Вказати номер правильної відповіді.

5.9. Математичне сподівання та дисперсія випадкової величини, розподіленої за законом Пуассона. Вказати номер правильної відповіді.

5.10. Формула для дисперсії неперервної випадкової величини. Вказати номер правильної відповіді.

Розділ 6 (2 пит. по 2 бали)

6.1. $F_n(x) = \frac{n_x}{n}$ – емпірична функція розподілу. Тоді n_x – це ... Вказати номер правильного продовження.

6.2. Формула для вибіркового середнього. Вказати номер правильної відповіді.

6.3. Формула для вибіркової дисперсії. Вказати номер правильної відповіді.

6.4. Формула для підправленої вибіркової дисперсії. Вказати номер правильної відповіді.

6.5. Яке зі співвідношень відображає твердження теореми Глівенка? Вказати номер правильної відповіді.

6.6. Точкова оцінка $\theta_n^* = \theta_n^*(x_1, x_2, \dots, x_n)$ параметра розподілу θ випадкової величини X називається незміщеною, якщо... Вказати номер правильного продовження.

6.7. Точкова оцінка $\theta_n^* = \theta_n^*(x_1, x_2, \dots, x_n)$ параметра розподілу θ випадкової величини X називається слухною, якщо... Вказати номер правильного продовження.

6.6. Точкова оцінка $\theta_n^* = \theta_n^*(x_1, x_2, \dots, x_n)$ параметра розподілу θ випадкової величини X називається ефективною, якщо... Вказати номер правильного продовження.

6.9. Незміщена і слухна точкова оцінка математичного сподівання це – ... Вказати номер правильного продовження.

6.10. Незміщена точкова оцінка дисперсії це – ... Вказати номер правильного продовження.

Розділ 7 (1 пит., 2 бали)

7.1. Нехай X – нормально розподілена ознака генеральної сукупності, для якої $E(X) = a$, $D(X) = \sigma^2$, \bar{x} – вибіркове середнє, обчислене за вибіркою обсягу n з цієї генеральної сукупності. Тоді $\forall t > 0$... Вказати номер правильного продовження.

7.2. Нехай X – довільно розподілена ознака генеральної сукупності, для якої $E(X) = a$, $D(X) = \sigma^2$, \bar{x} – вибіркове середнє, обчислене за вибіркою обсягу n з цієї генеральної сукупності. Тоді $\forall t > 0$... Вказати номер правильного продовження.

7.3. Якщо середнє квадратичне відхилення σ відоме, X – нормально

	<p>розподілена випадкова величина, то інтервал довіри для математичного сподівання a записуємо у вигляді... Вказати номер правильного продовження.</p> <p>7.4. Формула для критерію згоди К.Пірсона. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>7.5. Статистичний критерій для перевірки гіпотези $a=a_0$ для генерального середнього у випадку відомої дисперсії нормальної генеральної сукупності. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>7.6. Статистичний критерій для перевірки гіпотези $a=a_0$ для генерального середнього у випадку невідомої дисперсії нормальної генеральної сукупності. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>7.7. Статистичний критерій для перевірки гіпотези $\sigma^2=\sigma_0^2$ для дисперсії нормальної генеральної сукупності. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>7.8. Формула для вибіркового коефіцієнта кореляції. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p>7.9. Формули для α, β у вибіркового рівнянні прямої регресії Y на X.</p> <p>7.10. Інтервал довіри для середнього квадратичного відхилення нормального розподілу. Вказати номер правильної відповіді.</p> <p style="text-align: center;">Розділ 8 (3 задачі по 5 балів)</p> <p>8.1. Задача на застосування першої форми нерівності Чебишова.</p> <p>8.2. Задача на визначення математичного сподівання і дисперсії випадкової величини, розподіленої за біномним законом.</p> <p>8.3. Задача на формулу повної ймовірності.</p> <p>8.4. Задача на властивості несумісних подій і незалежних подій.</p> <p>8.5. Задача одного з типів, що були на контрольній роботі.</p> <p style="text-align: center;">Розділ 9 (1 задача, 6 балів)</p> <p>9.1. Задача одного з типів, що були на контрольній роботі.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.

**Схема курсу “Теорія ймовірностей і математична статистика”
для студентів спеціальності 113 – Прикладна математика**

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Елементи комбінаторики	лек.	[1,3-5]	2	1 тиждень
2	Простір елементарних подій. Операції над випадковими подіями	лек.	[1,3-5]	1	1 тиждень
3	Аксиоматичне означення ймовірності. Наслідки з аксіом. Класичне означення ймовірності. Геометричні ймовірності	лек.	[1,3-5]	2	1 тиждень
4	Умовні ймовірності. Незалежність подій. Формула повної ймовірності. Формули Бесса	лек.	[1,3-5]	2	1 тиждень
5	Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі	лек.	[1,3-5]	1	1 тиждень
6	Граничні теореми для схеми Бернуллі	лек.	[1,3-5]	1	1 тиждень
7	Одновимірні випадкові величини і функції розподілу. Основні види розподілів випадкових величин	лек.	[1,3-5]	2	1 тиждень
8	Випадкові вектори. Функції від випадкових величин	лек.	[1,3-5]	2	1 тиждень
9	Числові характеристики випадкових величин	лек.	[1,3-5]	1	1 тиждень
10	Закон великих чисел. Центральна гранична теорема	лек.	[1,3-5]	1	1 тиждень
11	Основи теорії кореляції та регресії	лек.	[1,3-5]	2	1 тиждень
12	Предмет і задачі математичної статистики, основні поняття і означення	лек.	[1,3-5]	1	1 тиждень
13	Статистичні точкові оцінки параметрів розподілу випадкової величини	лек.	[1,3-5]	1	1 тиждень
14	Інтервальне оцінювання параметрів розподілу випадкової величини	лек.	[1,3-5]	1	1 тиждень
15	Статистична перевірка статистичних гіпотез	лек.	[1,3-5]	1	1 тиждень
16	Елементи теорії випадкових процесів	лек.	[1,3-5]	1	1 тиждень

1	Елементи комбінаторики	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
2	Простір елементарних подій. Операції над випадковими подіями	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
3	Класичне означення ймовірності	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
4	Геометричні ймовірності	практ.	[1-3]	2	1 тиждень
5	Умовні ймовірності. Незалежність подій	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
6	Формула повної ймовірності. Формули Басса	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
7	Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі	практ.	[1-3]	2	1 тиждень
8	Граничні теореми для схеми Бернуллі	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
9	Одновимірні випадкові величини і функції розподілу. Основні види розподілів випадкових величин	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
10	Випадкові вектори. Функції від випадкових величин	практ.	[1-3]	2	1 тиждень
11	Числові характеристики випадкових величин	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
12	Закон великих чисел. Центральна гранична теорема	практ.	[1-3]	2	1 тиждень
13	Основи теорії кореляції та регресії	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
14	Статистичний розподіл вибірки. Статистичні точкові оцінки параметрів розподілу випадкової величини	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
15	Інтервальне оцінювання параметрів розподілу випадкової величини	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
16	Статистична перевірка статистичних гіпотез	практ.	[1-3]	1	1 тиждень
Разом:				41	-