



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Кафедра
математичної фізики
та диференціальних
рівнянь

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ УПРАВЛІНЦЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	D Бізнес, адміністрування та право
Спеціальність	D4 Публічне управління та адміністрування
Освітня програма	Адміністративний менеджмент, Електронне урядування
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)/дистанційна/змішана)/ заочна
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	122 год (4 кредити ЄКТС), 16 годин – лекції, 16 годин - практичні заняття, 14 годин – комп'ютерний практикум, 74 СРС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік Модульна контрольна робота, розрахункова робота, роботи з комп'ютерного практикуму, СРС
Розклад занять	Лекції, практичні заняття, комп'ютерний практикум – раз на два тижні; rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська

Інформація про керівника курсу / викладачів	Селезньова Надія Петрівна, к.фіз.-мат.н., доцент (лекції, практичні, комп. практикум) nadijasel@gmail.com
Розміщення курсу	https://mph.kpi.ua/ https://ktpu.kpi.ua/syllabus/ https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=258628 https://ktpu.kpi.ua/syllabus/bakalavrat/ Гугл клас https://classroom.google.com/c/NzQ3NjM3NDI5NDQ4?cjc=yll5y2tyll5y2t

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основами стохастики та застосування ймовірнісного 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, зокрема у сфері адміністрування, на основі певних статистичних даних та в умовах невизначеності. Слід зауважити, що запропонований курс є оглядовим, тому, що студенти не отримують базових знань з вищої математики, так як це не передбачено в навчальному плані. Також на вивчення запропонованих тем виділено абсолютно недостатньо аудиторного часу.

- програмні компетентності:

(ЗК1)¹ Здатність самостійно навчатися та оволодівати сучасними знаннями.

(ЗК9) Здатність до пошуку обробки та аналізу інформації із різних джерел.

- програмні результати навчання:

(11) Уміти здійснювати пошук та узагальнення інформації, робити висновки і формувати рекомендації в межах своєї компетенції.

(16) Використовувати дані статистичної звітності, обліку та спеціальних досліджень у професійній діяльності.

В результаті вивчення освітнього компоненту здобувачі вищої освіти:

¹ у дужках після номеру подано шифр компетентності чи результату навчання згідно з ОПП.

- знатимуть термінологію та основні поняття дисципліни, умітимуть використовувати елементи комбінаторики та відносну частоту випадкової події для розв'язування практичних задач.

- умітимуть здійснювати операції над випадковими подіями та обчислювати ймовірності суми та добутку випадкових подій.

- умітимуть здійснювати аналіз та обчислення ймовірності появи випадкової події у повторних незалежних випробуваннях в залежності від умов їх проведення.

- знатимуть про існування законів розподілу ймовірностей дискретних випадкових величин. Знатимуть, що їх можна використовувати для дослідження та аналізу економічних процесів, зокрема у сфері фінансів та управлінських задачах використовуючи числові характеристики досліджуваних показників.

- за умови освоєння диференціального та інтегрального числення, умітимуть досліджувати неперервні випадкові величини та використовувати їх для дослідження і аналізу економічних процесів, управлінських задач, використовуючи математичне сподівання, дисперсію, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти

- - ознайомляться з деякими методами аналізу та оцінювання програм сталого розвитку за допомогою стохастичних моделей.

- за умови освоєння основ вищої математики, зможуть на основі отриманої інформації вносити пропозиції щодо оптимізації діяльності організації (підрозділу). Для методів оптимізації необхідно уміти досліджувати функції як однієї так і багатьох змінних на екстремум, уміти досліджувати та розв'язувати системи лінійних рівнянь.

- засобами доступних пакетів прикладних програм розв'язувати ряд обчислювальних ймовірносних задач.

- ознайомляться з матричною грою та елементами ризикології.

Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Засвоєння дисципліни є неможливим без знань елементів матричного числення, основ аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення, теорії функцій багатьох змінних, диференціальних рівнянь. За структурно-логічною схемою підготовки фахівця дана навчальна дисципліна тісно пов'язана з дисципліною «Статистика». Також слід врахувати, що вивчення основ теорії ймовірності сприятиме розвиненню спеціальних компетентностей у галузі розробки тактичних та оперативних планів управлінської діяльності, здатності до дослідницької та пошукової діяльності ймовірнісними методами у сфері публічного управління та адміністрування. Без базових знань з теорії ймовірностей є неможливим повноцінне засвоєння таких дисциплін як статистика, логіка, кібернетика та системний аналіз, моделювання та прогнозування моделей та систем, основи менеджменту, теорія прийняття управлінських рішень. У зв'язку з катастрофічно малою кількістю аудиторних годин, студентам доведеться самостійно опановувати курс вищої математики, без знань якого засвоєння пропонованого курсу є неможливим!

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Основи теорії ймовірності для управлінців

1. Елементи комбінаторики.
2. Класифікація подій. Класичне, статистичне, геометричне та аксіоматичне означення ймовірності (аксіоми Колмогорова). Безпосереднє обчислення ймовірностей подій. Дії над подіями.
3. Умовна ймовірність, незалежні події. Теореми суми та добутку залежних та незалежних подій.
4. Формула повної ймовірності та формула Байєса. Теоретико-множинна трактовка основних понять. Ймовірнісний простір.
5. Повторні незалежні досліди: формули Бернуллі, Пуассона, локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа.
6. Випадкові величини: Поняття випадкової величини, математичні операції над випадковими величинами, основні характеристики дискретної випадкової величини.
7. Неперервні випадкові величини. Основні характеристики: щільність (густина) ймовірності, мода, медіана, моменти випадкових величин, дисперсія, асиметрія, ексцес та їх трактування в контексті аналізу прийняття управлінських рішень.
8. Основні закони розподілу: біноміальний, геометричний, Пуассона, рівномірний, показниковий, нормальний, та їх властивості.
9. Практичне застосування елементів теорії ймовірностей в моделюванні суспільних процесів.

Тема 2. Кореляційно-регресійний аналіз в управлінні. Багатовимірні випадкові величини.

1. Поняття багатовимірної випадкової величини та закон її розподілу.
2. Функція розподілу багато вимірної випадкової величини.
3. Умовні закони розподілу. Числові характеристики двовимірної випадкової величини. Регресія.
4. Залежні і незалежні випадкові величини.
5. Коваріація та коефіцієнт кореляції.

Тема 3. Елементи математичної статистики.

1. Варіаційні ряди та їх графічне зображення.
2. Середні величини.
3. Показники варіації.
4. Загальні відомості про вибірковий метод.
5. Методи знаходження оцінок.
6. Оцінка параметрів генеральної сукупності за вибіркою.
7. Статистичний метод оцінки ризику.
8. Поняття про методи статистичних випробувань.
9. Поняття про метод Монте-Карло аналізу ризику.

10. Кількісні показники оцінки ступеня ризику.

11. Байєсівський підхід у моделюванні ризиків.

Тема 4. Кореляційний аналіз.

1. Функціональна, статистична та кореляційна залежність.

2. Лінійна парна регресія та коефіцієнт кореляції.

3. Основні положення кореляційного аналізу. Двовимірна модель..

4. Перевірка значущості та інструментальна оцінка параметрів зв'язку.

5. Кореляційне відношення та індекс кореляції.

6. Поняття про багатовимірний кореляційний аналіз.

7. Множинний та частковий коефіцієнт кореляції.

Тема 5. Регресійний аналіз.

1. Основні положення регресійного аналізу. Парна регресійна модель.

2. Інтервальна оцінка функції регресії.

3. Перевірка значущості рівняння регресії.

4. Нелінійна регресія.

5. Множинний регресійний аналіз.

6. Регресійні моделі.

Тема 6. Елементи теорії ігор.

1. Задачі прийняття рішень в умовах невизначенності.

2. Матрична гра. Статистичні ігри або ігри з природою (середовищем).

3. Критерії прийняття рішень в умовах невизначенності.

Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Істер О. С. Комбінаторика, біном Ньютона та теорія ймовірностей у школі. - Київ: - "Факт", 1997 - 183 с.
2. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І., Савіна С.С. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.–метод. Посібник: У 2-х ч. – К.:КНЕУ, 2001.
3. Спеціальні питання вищої математики. Елементи теорії ймовірностей. Теорія і практикум. [Електронний ресурс] навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Н.П. Селезньова, Т.О. Рудик, О.В. Суліма, Ю.В. Киричук, Н.М. Назаренко та інш.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,97 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 78 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42309>

4. Курс теорії ймовірностей. Підручник / Б. В. Гнеденко – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 464 с. ISBN 978-966-439-206 ...
<https://probability.knu.ua/userfiles/yamnenko/Gnedenko.pdf>
5. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с
<https://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/629/1/%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F%20%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
6. Ймовірнісне та статистичне моделювання в Excel для прийняття рішень. Навч. пос./ Бишовець Н.Г., Кузьмичов А.І., Куценко Г.В., Омецинська Н.В., Юсипів Т.В. – К.: Видавництво Ліра-К, 2019. – 200 с.
7. Економічні ризики: методи вимірювання та управління: Навчальний посібник / Скопенко Н.С., Федулова І.В., Мазник Л.В., Кириченко О.М., Удворгелі Л.І.; за заг. ред. Скопенко Н.С. К. : НУХТ, 2021. 344 с.
8. ПРИКЛАД ПОБУДОВИ ТЕОРЕТИЧНОГО ЗАКОНУ РОЗПОДІЛУ ЗА ЕМПІРИЧНИМИ ДАНИМИ ДЛЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ В КУРСІ ТЕОРІЇ ІМОВІРНОСТЕЙ
Селезньова Н.П., Кушлик-Дивульська О.І., Рудик Т.О.
Наукові записки Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти. Випуск 1(3) с. 84-92, 2024
DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2024-1-11>

Електронні джерела.

8. Статистичні функції Ексель

<https://dl.khadi.kharkov.ua/mod/url/view.php?id=145138>

9. Описова статистика

<https://daad.org.ua/8069-opisova-statistika-v-excel.html>

10. Побудова графіків та діаграм

<https://daad.org.ua/8072-yak-pobuduvati-parabolu-v-excel.html>

Додаткова література

12. Селезньов С.В., Селезньова Н.П. Гендерний розподіл голосів респондентів як фактор у статистичних дослідженнях. Математика в сучасному технічному університеті: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 25-26 груд. 2014р.). – К.: НТУУ "КПІ", 2015. 363-364с.

13. Конєва Я.П., Селезньова Н.П. Статистичні методи дослідження рівня толерантності поляків до української меншини на Вармії і Мазурах на прикладі обробки анкет соціологічного опитування. Великі війни, великі трансформації: історична соціологія

20-го століття, 1914-2014: тези доп.// Матеріали між нар.наук.-практ. конф. (м. Київ, 27-28 листопада 2014р.). – К.: НТУУ "КПІ", 2014. – 307-309с.

14. Селезньова Н.П. Математичне моделювання моніторингу якості освіти / Н.П. Селезньова, Т.О. Рудик // Development trends in pedagogical and psychological sciences: the experience of counties of Eastern Europe and prospects of Ukaraine: monograph / edited by authors. - 2nd ed. - Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2018. – P. 298-317.; DOI <http://www.baltijapublishing.lv/download/pedpsy-science/46.pdf>

DOI: http://dx.doi.org/10.30525/978-9934-571-27-5_46

Наукометричні БД: Web of Scienсе

15. Дубовик В.П. Вища математика. /Дубовик В.П., Юрик І.І. – Київ.: Навч. посіб., 2005.- 432с.

Короткий курс з теорії ймовірності (вітчизняні електронні підручники)

<https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/4869>

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23501/1/NP%28T_Ym%29_1.pdf

Інформація про інші основні та додаткові матеріали або посилання на матеріали чи ресурси, потрібні для вивчення навчальної дисципліни, публікуються у кампусі та на сайті кафедри: <https://mph.kpi.ua/>.

Теорія ймовірності: лекції, практика, комп'ютерний практикум

<https://classroom.google.com/c/NzQ3NjM3NDI5NDQ4?cjc=yll5y2t>

<https://classroom.google.com/c/NzU3MzY3NTM4NjQ0?cjc=6yhucab>

Елементи вищої математики: лекції, практикум, комп'ютерний практикум

<https://classroom.google.com/c/Njg4MjQyNDgzMjI0?cjc=5ijx2it>

Навчальний контент

1. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Завдання та методичні рекомендації до виконання практичних робіт, питання до МКР, залікового контролю та інші матеріали публікуються у кампусі та на сайті кафедри: <https://mph.kpi.ua/>.

Орієнтовні плани лекційних та практичних занять для денної та заочної форм навчання наведені нижче (теми практичних занять повністю відповідають темам лекцій).

Денна та заочна форма навчання

з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів,	Кількість лекційних годин	Кількість годин для практичних занять Денна/заочна
-----	--	---------------------------	--

	посилання на літературу та завдання на СРС)	Денна/заочна	
	Тема 1. Основи теорії ймовірності для управлінців.		
1	Лекція 1 . Практичне заняття 1. Елементи комбінаторики. Розміщення, Перестановки, сполучення. Практичне заняття 1. Завдання на СРС: Задачі [1,3,4] <i>Дидактичні засоби: [1,3,5]</i>	2/1	2/0
2	Лекція 2. Практичне заняття 2. Випадкові події. Класичне, статистичне, геометричне та аксіоматичне означення імовірності. Дії над подіями. <i>Завдання на СРС: Задачі [3,4]</i> <i>Дидактичні засоби: [1,3,5]</i>	2/1	2/0
3	Лекція 3. Практичне заняття 3. Основні теореми теорії ймовірностей. Умовна ймовірність, незалежні події. Теорема добутку залежних та незалежних подій. <i>Завдання на СРС: Задачі [3,4]</i> <i>Дидактичні засоби: [1,3,5,6]</i>	2/1	2/0
4	Лекція 4. Формула повної ймовірності та формула Байєса. Теоретико-множинна трактовка основних понять. Практичне заняття 4. Формула повної ймовірності та формула Байєса <i>Завдання на СРС: Задачі [3,4]</i> <i>Дидактичні засоби: [3,5,6]</i>	2/1	2/0
5	Лекція 5. Практичне заняття 5. Повторні незалежні досліди. Формули Бернуллі, Пуассона, локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. <i>Завдання на СРС: Задачі [1,3,4]</i> <i>Дидактичні засоби: [1,3,5,6]</i>	2/1	2/0

6	Дискретні випадкові величини. Лекція 6. Поняття випадкової величини, математичні операції над випадковими величинами, основні характеристики дискретної випадкової величини: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Практичне заняття 6. Дискретні випадкові величини. Завдання на СРС: Задачі [3,4] <i>Дидактичні засоби: [3,5,6]</i>	2/1	2/0
7	Лекція 7. Практичне заняття 7. Неперервні випадкові величини. Основні характеристики: щільність (густина) імовірності, мода, медіана, моменти випадкових величин, асиметрія, ексцес. Завдання на СРС: Задачі [3,4] <i>Дидактичні засоби: [3,5,6,7]</i>	2/0	2/1
8	Лекція 8. Практичне заняття 8. Основні закони розподілу: Біноміальний, Пуассона, рівномірний, показниковий, нормальний, їх характеристики та властивості. Завдання на СРС: Задачі [3,4] <i>Дидактичні засоби: [3,5,6,7]</i>	2/0	2/1
	Всього	16/6	16/2

Теми для самостійної роботи

(Частина матеріалу розглядатиметься на консультаціях)

	Назва теми та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Орієнтовна кількість годин
1	Тема 2. Кореляційно-регресійний аналіз в управлінні. Багатовимірні випадкові величини.	8
	Поняття багатовимірної випадкової величини та закон її розподілу. Функція розподілу багато	

	вимірної випадкової величини. Умовні закони розподілу. Числові характеристики двовимірної випадкової величини. Регресія. Залежні і незалежні випадкові величини. Коваріація та коефіцієнт кореляції.	
2	Тема 3. Елементи математичної статистики.	8
	Варіаційні ряди та їх графічне зображення. Середні величини. Показники варіації. Загальні відомості про вибірковий метод. Методи знаходження оцінок. Оцінка параметрів генеральної сукупності за вибіркою. Статистичний метод оцінки ризику. Поняття про методи статистичних випробувань. Поняття про метод Монте-Карло аналізу ризику. Кількісні показники оцінки ступеня ризику. Байєсівський підхід у моделюванні ризиків. <i>Завдання на СРС: Задачі [3,4]</i> <i>Дидактичні засоби: [3,5,6]</i>	
3	Тема 4. Кореляційний аналіз.	8
	Функціональна, статистична та кореляційна залежність. Лінійна парна регресія та коефіцієнт кореляції. Основні положення кореляційного аналізу. Двовимірна модель. Перевірка значущості та інструментальна оцінка параметрів зв'язку. Кореляційне відношення та індекс кореляції. Поняття про багатовимірний кореляційний аналіз. Множинний та частковий коефіцієнт кореляції.	
4	Тема 5. Регресійний аналіз.	8
	Основні положення регресійного аналізу. Парна регресійна модель. Інтервальна оцінка функції регресії. Перевірка значущості рівняння регресії. Нелінійна регресія. Множинний регресійний аналіз. Регресійні моделі.	
5	Тема 6. Елементи теорії ігор.	8
	Задачі прийняття рішень в умовах невизначенності. Матрична гра. Статистичні ігри або ігри з природою (середовищем). Критерії прийняття рішень в умовах невизначенності.	
6	Модульна контрольна робота	
	МКР 1. Теми 1,2.	3
	МКР 2. Теми 3,4.	3
	МКР 3. Теми 5,6.	3
7	Розрахункова робота	5

8	Елементи вищої математики	20
	Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії, числення нескінченно малих величин, диференціальне числення, інтегральне числення.	
	Всього годин	74

Орієнтовні плани занять з комп'ютерного практикуму наведені нижче.

Комп'ютерний практикум проводиться за принципом "збірника рецептів", що часто застосовується на практиці і достатньо просто реалізуються в електронній таблиці. Практикум має надати практичні навички роботи користувача ПЕОМ, необхідні в подальшій професійній діяльності.

№	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин
1	Обчислення комбінаторних виразів засобами доступного ПО <i>Дидактичні засоби: [6-11]</i>	2
2	Повторні досліді, схема Бернуллі, формули Муавра – Лапласа та Пуассона. Реалізація задач на доступному ПО. <i>Дидактичні засоби: [6-11]</i>	2
3	Випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин. Статистичні функції доступного ПО, робота з ними. <i>Дидактичні засоби: [6-11]</i>	2
4	Полігон, гістограма, кругова діаграма, графік функції	4

	розподілу дискретної випадкової величини – побудова засобами доступного ПО. <i>Дидактичні засоби: [6-11]</i>	
5	Надбудова: пакет аналізу, описова статистика у доступному ПО. <i>Дидактичні засоби: [6-11]</i>	4
	Всього годин	14

Самостійна робота студента

Питання до самостійного опрацювання зазначені в завданнях до практичних занять. Теми: закон великих чисел, перевірка статистичних гіпотез виносяться на самостійне опрацювання. Також до самостійної роботи студента відносяться поточні завдання для домашніх робіт та завдання РР. Також до самостійної роботи відносяться теми з базової підготовки вищої математики: елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії, числення нескінченно малих, диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних, інтегральне числення, кратні інтеграли. Ці теми необхідно знати для засвоєння даного курсу.

Політика та контроль

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять (як лекцій, так і практичних/лабораторних);

Відвідування лекцій, практичних занять, занять з комп'ютерного практикуму а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

- **правила поведінки на заняттях:**

- активність студента на занятті означає розв'язування задач та відповіді на теоретичні питання коло дошки;
- під час заняття обов'язково мають бути відключеними телефони та будь-які гаджети;
- захист РР та завдань комп'ютерного практикуму відбувається після представлення відповідних робіт у письмовому/електронному вигляді. Захист робіт включає в себе питання теоретичного характеру, згідно темі роботи;
- контрольна, розрахункова роботи, завдання з комп'ютерного практикуму, які подаються на перевірку з порушенням терміну виконання, оцінюються із врахуванням штрафних балів.
- заохочувальні бали надаються за підготовку доповіді на конференцію, написанні під керівництвом викладача наукової роботи, розв'язування задач підвищеної складності;
- передбачено перескладання модульних контрольних робіт (не більше двох раз). Обов'язково слід виконати роботу над помилками в РР, якщо такі помилки буде допущено
- роботи виконані несамоостійно, чи за допомогою онлайн-калькулятора, не зараховуються.

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: відповіді на практичних заняттях, експрес-опитування та тести, МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Для студентів передбачено підсумкову контрольну роботу на заліку із захистом.

Семестровий контроль: залік

Рейтингова система оцінювання для денного навчання

№ з/п	Контрольні й захід оцінювання	%	Вагови й бал	Кількіст ь	Всього
1.	Активність на практичних заняттях	10	2	5	10
2.	Експрес- контрольні (тести)	20	10	2	20
3.	МКР	20	10	2	20

4.	Виконання та захист РР	25	25	1	25
5	Комп'ютер ний практикум	25	5	5	25
	Всього				100

Рейтингова система оцінювання для заочного навчання

№ з/п	Контрольний захід оцінювання	%	Ваговий бал	Кіл- ть	Всього
4.	Виконання та захист РР	50	50	1	50
6.	Підсумкова контрольна робота	50	50	1	50
	Всього				100

Критерії оцінювання кожного заходу розміщуються в кампусі та/або оголошуються перед контрольним заходом.

Обов'язкові умови допуску до заліку (денна форма навчання)		Критерій
1	Рейтинг	Не менше 36 балів
2	Експрес-контрольні та тести та МКР	Не менше 12 балів
3	Виконання та захист РР	Не менше 12 балів
4	Виконання та захист завдань комп'ютерного практикуму	Не менше 12 балів

Обов'язкові умови допуску до заліку (заочна форма навчання)		Критерій
1	Рейтинг	Не менше 60 балів
2	Експрес-контрольні тести та МКР	Не менше 30 балів
3	Виконання та захист РР	Не менше 30 балів

Заохочувальні та штрафні бали

Написання тез для конференції за тематикою навчальної дисципліни	10 балів
Написання статті або участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах чи конкурсах (за тематикою навчальної дисципліни)	15 балів
Виконання та презентація РР із порушенням термінів без вагомих причин	(–1) бал за кожен день затримки

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

2. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік теоретичних питань курсу

1. Елементи комбінаторики: два основні правила комбінаторики, перестановки, розміщення, сполучення.
2. Випадкові події. Класифікація випадкових подій. Дії над подіями.
3. Класичне, статистичне, геометричне означення ймовірності.
4. Умовна ймовірність, незалежні події. Теорема добутку залежних та незалежних подій.
5. Сумісні та несумісні події. Теорема додавання подій.
6. Формула повної ймовірності та формула Байєса.
7. Теоретико-множинна трактовка основних понять та аксіоматична побудова теорії ймовірностей.
8. Повторні незалежні досліди: формули Бернуллі, Пуассона.

9. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Наслідки.
10. Випадкові величини: поняття випадкової величини. Математичні операції над дискретними випадковими величинами.
11. Основні характеристики дискретної випадкової величини: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення.
12. Дискретні випадкові величини. Функція розподілу та її властивості.
13. Мода, медіана, центральні та початкові моменти випадкових величин, асиметрія, ексцес.
14. Неперервні випадкові величини. Щільність (густина) імовірності, її властивості.
15. Основні точкові оцінки неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, мода, медіана, асиметрія, ексцес та їх властивості.
16. Закони розподілу дискретних випадкових величин: біноміальний, Пуассона. Сфера їхнього застосування.
17. Закони розподілу неперервних випадкових величин: рівномірний, показниковий, нормальний. Правило трьох сигм. Сфера їхнього застосування.
18. Закон великих чисел. Нерівності Маркова та Чебишова, теореми Чебишова, Бернуллі, центральна гранична теорема. Самостійне вивчення.
19. Вибірковий метод.
20. Точкові оцінки невідомих параметрів.
21. Інтервальні оцінки невідомих параметрів.
22. Перевірка статистичних гіпотез.
23. Статистичний метод оцінки ризику.
24. Поняття про методи статистичних випробувань.
25. Поняття про метод Монте-Карло аналізу ризику.
26. Кількісні показники оцінки ступеня ризику.
27. Байєсівський підхід у моделюванні ризиків.
28. Функціональна, статистична та кореляційна залежність.
29. Лінійна парна регресія та коефіцієнт кореляції.
30. Основні положення кореляційного аналізу. Двовимірна модель..
31. Перевірка значущості та інструментальна оцінка параметрів зв'язку.
32. Кореляційне відношення та індекс кореляції.
33. Поняття про багатовимірний кореляційний аналіз.
34. Множинний та частковий коефіцієнт кореляції.
35. Основні положення регресійного аналізу. Парна регресійна модель.
36. Інтервальна оцінка функції регресії.
37. Перевірка значущості рівняння регресії.
38. Нелінійна регресія.
39. Множинний регресійний аналіз.
40. Регресійні моделі.
41. . Задачі прийняття рішень в умовах невизначенності.
42. 2. Матрична гра. Статистичні ігри або ігри з природою (середовищем).
43. 3. Критерії прийняття рішень в умовах невизначенності.

Онлайн-курси

Дистанційне навчання через проходження сторонніх онлайн-курсів за тематикою дисципліни допускається за умови погодження із викладачем. При пред'явленні сертифікату

про проходження курсу та його програми студенту можуть бути зараховані бали за виконання певних поточних завдань (відповіді на семінарах, практичні завдання). При цьому контрольні заходи з дисципліни виконуються на загальних підставах.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна може викладатися для усіх студентів з особливими освітніми потребами та задовільним знанням курсу шкільної математики та знанням диференціального та інтегрального числення. У випадку потреби завдання можуть бути скориговані.

Приклади завдань до модульної контрольної роботи

1. Перпендикулярно фарватеру в Керченській протоці встановлено ряд мін, відстань між якими дорівнює 100 метрів. Знайти ймовірність того, що судно з найбільшою шириною 30 метрів пройде лінію перешкод без зіткнення з міною.

2. Вода в установці при очистці проходить послідовно через три фільтри. Імовірність того, що після першого фільтру вода буде чистою дорівнює 0,7, після другого – 0,6, і після третього – 0,8. Знайти ймовірність того, що на виході установки вода буде чистою.

3. Два мисливці зробили по одному пострілу по кабану і вбили його. Як по справедливості слід поділити тушу, якщо виявилось, що влучив тільки один мисливець. Відомо, що ймовірність влучення першого стрільця дорівнює – 0,8, а другого – 0,6. (Подія A – вбили кабана, подія H_1 – влучив перший стрілець, подія H_2 – влучив другий стрілець.)

4. Тест із теорії ймовірностей складається з 10 питань, на кожне із яких необхідно надати відповідь у вигляді «так» або «ні». Знайти ймовірність того, що відповідаючи на питання (не знаючи правильних відповідей), можна успішно пройти тест, якщо для цього необхідно правильно відповісти принаймні на 7 питань.

5. Імовірність захворіти ковідом під час епідемії для окремої людини дорівнює 0,3. Знайти ймовірність того, що із 2100 мешканців населеного пункту захворіють ковідом рівно 640 (p_1); не більше 650 (p_2); від 600 до 650 мешканців (p_3).

6. Задано щільність ймовірності неперервної випадкової величини (розподіл Лапласа): $f(x) = A \cdot e^{-|x|}$. Знайти коефіцієнт A , функцію розподілу $F(X)$, математичне сподівання, дисперсію, середнє квадратичне відхилення та ймовірність того, що випадкова величина потрапить у проміжок $[0;1]$. Побудувати графіки функцій $f(x)$, $F(X)$.

7. Випадкова величина розподілена нормально з параметрами $a = 3$; $\sigma = 1$. Знайти ймовірність того, що випадкова величина в результаті досліду набуде значення, що належить інтервалу $(2;6)$. Знайти ймовірність того, що випадкова величина X відхилиться (за модулем) від a не більше, ніж на $\Delta = 1$. Застосовуючи правило «трьох сигм», знайти інтервал значень випадкової величини X .

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь,
кандидатом фіз.- мат. наук

Селезньовою Надією Петрівною

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 10
від 24.06.2026р.)

Погоджено Методичною комісією факультету соціології і права (протокол N° 7 від
30.06.2026 р.)