

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ

**Полтавський університет економіки і торгівлі
Навчально-науковий інститут бізнесу та інформаційних технологій
Кафедра математичного моделювання та соціальної інформатики**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ММСІ

_____ О. ЄМЕЦЬ

«12» січня 2021 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни **“Теорія ймовірностей і математична статистика”** на
2020-2021 навчальний рік
освітня програма/ спеціалізація **«Комп’ютерні науки»**
спеціальність **122 «Комп’ютерні науки»**
галузь знань **12 «Інформаційні технології»**
ступінь вищої освіти **бакалавр**

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» схвалена та рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри математичного моделювання та соціальної інформатики
Протокол від «12» січня 2021 року № 6

Укладачі: доц., кандидат фіз.-мат. наук Парфьонова Т.О.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
ступеня бакалавр

_____ О.О. Ємець
«12» січня 2021 року

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика дисципліни „Теорія ймовірностей і математична статистика”

Таблиця 1. Загальна характеристика дисципліни „Теорія ймовірностей і математична статистика”

Місце в структурно-логічній схемі підготовки	<p><i>Пререквізити:</i> Вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін «Дискретна математика», «Алгебра та геометрія»</p> <p><i>Постреквізити:</i> Теорія інформації та кодування, Аналіз даних та прикладні пакети статистичної обробки, Курсовий проект з фаху, Виробнича практика, Переддипломна практика, Підсумкова атестація</p>	
Мова викладання	українська	
Статус дисципліни – обов’язкова		
Курс/семестр вивчення	2 курс/3,4 семестр	
Кількість кредитів ЄКТС/ кількість модулів	8 кредитів / 4 модулі	
Денна форма навчання , годин: – загальна кількість: 3, 4 семестр – 240.		
- лекції: 3, 4 семестр – 32 год.		
- практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 3, 4 семестр – 64 год.		
- самостійна робота: 3, 4 семестр – 144 год.		
- вид підсумкового контролю (<i>зазначити:</i> ПМК (залік), екзамен): 3 семестр – ПМК, 4 семестр – екзамен.		
- кількість годин на тиждень: 3 семестр – 4 год., 4 семестр – 4 год.		
Заочна форма навчання , годин: – загальна кількість: 3, 4 семестр – 210.		
- лекції: – 8 год.		
- практичні (семінарські, лабораторні) заняття: – 8 год.		
- самостійна робота: 3, 4 семестр – 194 год.		
- вид підсумкового контролю (<i>зазначити</i> – ПМК (залік), екзамен): 3 семестр – ПМК, 4 семестр – екзамен.		

Розділ 2 Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Метою вивчення навчальної дисципліни “Теорія ймовірностей і математична статистика” є формулювання знань, умінь і практичних навичок застосування основних методів теорії ймовірностей і математичної статистики, які необхідні для аналізу і прогнозування законів, що описують економічні і соціальні явища та процеси.

Таблиця 2. Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Програмні результати навчання		Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач
Знання	Знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ логіки, норм критичного підходу, основ методології наукового пізнання, форм і методів аналізу та синтезу.	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
Уміння	Здобувати систематичні знання в галузі комп'ютерних наук, аналізувати проблеми з точки зору сучасних наукових парадигм, осмислювати і робити обґрунтовані висновки з наукової і навчальної літератури та результатів експериментів	
Комунікація	Здійснення соціальних комунікацій в процесі спілкування з фахівцями та нефахівцями в галузі комп'ютерних наук, забезпечення обміну логічними аргументами з метою досягнення взаєморозуміння й згоди.	
Автономія та відповідальність	Відповідальність за доручену справу, самостійність в прийнятті рішень щодо розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук	
Знання	Знання способів і методів навчання, методів самоосвіти, основ наукової та дослідницької діяльності, методів пошуку, збору, аналізу та обробки інформації.	ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Уміння	Оцінювати предмет навчальної діяльності, визначати загальну мету і конкретні задачі, вибирати адекватні засоби їх розв'язання для досягнення результату, здійснювати необхідний самоконтроль, використовувати довідкову літературу і технічну документацію, розвивати та застосовувати у професійній діяльності свої творчі здібності, організовувати робоче місце, планувати робочий час.	
Комунікація	Використання комунікативної компетентності для ефективної взаємодії в різних сферах спілкування; відбір і систематизація інформаційних матеріалів з метою спілкування в професійній сфері, використання засобів масової комунікації для отримання, перероблення і створення актуальної інформації у вигляді	

	документів, рефератів, доповідей, статей, інтерв'ю; вдосконалення особистісної комунікаційної компетентності на основі навичок і вмінь міжособистісної комунікації.	
Автономія та відповідальність	Відповідально ставитися до професійних обов'язків та виконуваної роботи, проявляти самостійність в здійсненні самостійних узагальнень, прийняття самостійних рішень і виконання самостійних дій у процесі подолання навчальних труднощів, спираючись на власний досвід творчого розв'язання поставлених проблем.	
Знання	Знання методів, способів та технологій збору інформації з різних джерел, контент-аналізу документів, аналізу та обробки даних.	ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Уміння	Використовувати технології та інструментарії пошукових систем, методи інтелектуального аналізу даних і текстів, здійснювати опрацювання, інтерпретацію та узагальнення даних.	
Комунікація	Використання системи документно-інформаційних комунікацій для задоволення інформаційних потреб в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій.	
Автономія та відповідальність	Самостійність при опрацюванні, інтерпретації та узагальненні даних, відповідальність за оперативність, точність і достовірність подачі інформації.	
Знання	Знання принципів командної роботи, командних цінностей, основ конфліктології. Знання методології управління ІТ проектами, стандартів РМВОК, програмного інструментарію для управління ІТ проектами	ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним.
Уміння	Будувати зв'язки та відносини з людьми, враховувати точку зору колег, розуміти інших людей, виражати довіру команді, визнавати свої помилки, уникати та запобігати конфліктам, стримувати особисті амбіції. Здійснювати підбір і підготовку інформації та задач проектній команді, ставити цілі і формулювати завдання для реалізації проектів і програм	
Комунікація	Планування комунікацій в команді та із замовниками, дотримання коректної поведінки, терпимості, порядку, визнанню чужої думки і коректної дискусії, подоланню егоїстичних поглядів, принципів самокритичності, поширення інформації про хід виконання робіт	
Автономія та відповідальність	Вільне висловлювання своїх думок при роботі в команді, відповідальність за результати роботи команди, відповідальність лідера перед командою.	
Знання	Знання теоретичних і прикладних положень неперервного та дискретного аналізу, включаючи аналіз нескінченно малих, інтегральне числення, лінійну алгебру, аналітичну геометрію, диференціальні рівняння, функціональний аналіз, комбінаторику, теорію графів, бульову алгебру.	СК 1. Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних мо-

Уміння	Ефективно використовувати сучасний математичний апарат в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі аналізу, синтезу та проектування інформаційних систем за галузями	делей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.
Комунікація	Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію через точність аргументації в математичних викладеннях	
Автономія та відповідальність	Здатність самостійно розв'язувати професійні задачі, використовуючи сучасний математичний апарат і нести відповідальність за отримані розв'язки	
Знання	Знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, теорем і законів розподілу випадкових величин, ймовірнісні методи дослідження складних систем, базові поняття математичної статистики, методи опрацювання емпіричних даних, перевірки статистичних гіпотез на основі вибірових даних, елементи теорії регресії і кореляції.	СК 2. Здатність до виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу.
Уміння	Розв'язувати типові задачі з використанням основних теорем теорії ймовірностей; будувати закони розподілу випадкових величин і обчислювати їх числові характеристики; будувати моделі випадкових процесів та здійснювати їх аналіз; застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для оцінки стохастичних процесів; використовувати сучасні середовища для розв'язування задач статистичної обробки експериментальних даних.	
Комунікація	Здатність обґрунтовувати власну точку зору щодо застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу в процесі спілкування з колегами, клієнтами, партнерами, складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами власної роботи на нарадах, конференціях тощо .	
Автономія та відповідальність	Здатність самостійно розв'язувати професійні задачі, використовуючи сучасний математичний апарат теорії ймовірностей та математичної статистики і нести відповідальність за отримані розв'язки	

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.

Предмет теорії ймовірностей та математичної статистики. Поняття ймовірності. Формула класичної ймовірності. Теореми додавання та множення ймовірностей випадкових подій. Формула повної ймовірності. Формула Бейєса. Формула Бернуллі. Граничні випадки формули Бернуллі.

Тема 2. Випадкові величини та їх основні характеристики.

Основні поняття про випадкові величини. Дискретна випадкова величина Неперервна випадкова величина (НВВ). Числові характеристики випадкових

величин. Деякі розподіли дискретних і неперервних випадкових величин. Нормальний закон розподілу неперервних випадкових величин. Багатовимірні випадкові величини.

Тема 3. Первинна обробка вибірок: варіаційні ряди, вибіркові характеристики.

Первинна обробка вибірок. Інтервальний варіаційний ряд. Вибіркові характеристики статистичних рядів.

Тема 4. Оцінки невідомих параметрів генеральних сукупностей.

Оцінки невідомих параметрів генеральних сукупностей. Інтервали надійності математичного сподівання, дисперсії, середньоквадратичного відхилення. Мінімальний об'єм вибірки. Метод максимальної правдоподібності (МП-метод)

Тема 5. Перевірка статистичних гіпотез про невідомі параметри та закони розподілу генеральних сукупностей.

Основні поняття про статистичну перевірку гіпотез. Перевірка гіпотез про рівність параметрів нормальних генеральних сукупностей з гіпотетичним значенням. Перевірка гіпотез про рівність невідомих параметрів двох нормальних генеральних сукупностей. Критерій згоди Пірсона.

Тема 6. Елементи факторного аналізу

Факторний аналіз. Однакова кількість спостережень на всіх рівнях фактору.

Тема 7. Кореляційний аналіз.

Регресія. Метод найменших квадратів для множинної лінійної регресії. Класифікація регресій. Аналіз лінійних та нелінійних регресій. Кореляційний аналіз: мультиколінеарність. Кореляційний аналіз: аналіз матриці частинних коефіцієнтів кореляції. Коефіцієнт множинної детермінації.

Розділ 4 Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 4 – Тематичний план навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика»

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	Кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	Кількість годин
Модуль 1. Випадкові події, основні властивості					
<p>Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей</p> <p>Лекція 1. Вступ в теорію ймовірностей. Означення ймовірності та деякі її властивості</p> <p>Лекція 2. Додавання ймовірностей несумісних подій. Протилежні події. Множення ймовірностей незалежних та залежних подій.</p> <p>Лекція 3. Теореми та формули обчислення ймовірностей.</p> <p>Лекція 4. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.</p> <p>Лекція 5. Схема Бернуллі. Основні теореми та формули в повторних випробуваннях для наближених обчислень.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Практичне заняття 1. Елементи комбінаторики. Формула класичної ймовірності.</p> <p>Практичне заняття 2. Види випадкових подій. Властивості класичної ймовірності.</p> <p>Практичне заняття 3-4. Теореми додавання та множення ймовірностей випадкових подій.</p> <p>Практичне заняття 5. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.</p> <p>Практичне заняття 6. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Узагальнення формули Бернуллі на довільну кількість наслідків випробування.</p> <p>Практичне заняття 7-8. Граничні випадки формули Бернуллі: формула Пуассона. Локальна та інтегральна формули Лапласа</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс</p>	<p>36</p>

Модуль 2. Випадкові величини, функції - основні характеристики					
<p>Тема 2. Випадкові величини та їх основні характеристики</p> <p>Лекція 6. Дискретні випадкові величини. Числові характеристики дискретних випадкових величин</p> <p>Лекція 7. Неперервні випадкові величини. Числові характеристики неперервних випадкових величин.</p> <p>Лекція 8. Властивості нормально розподіленої випадкової величини. Загальні властивості випадкових величин.</p>		Практичне заняття 9-10. Дискретна випадкова величина (ДВВ). Функція розподілу, полігон розподілу ймовірностей ДВВ. Числові характеристики ДВВ.	4	<p>підготувати РГР, опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс</p>	36
	2	Практичне заняття 11-12. Неперервна випадкова величина (НВВ). Функція розподілу, щільність розподілу ймовірностей НВВ. Числові характеристики НВВ.	4		
	2	Практичне заняття 13-14. Розподіли дискретних випадкових величин та їх числові характеристики: рівномірний, Пуассона, біноміальний, геометричний, гіпергеометричний.	4		
	2	Практичне заняття 15. Розподіли неперервних випадкових величин: рівномірний та нормальний.	2		
	2	Практичне заняття 16. Багатомірні випадкові величини та їх числові характеристики. Функція та щільність розподілу та їх властивості.	2		
Модуль 3. Основи математичної статистики, оцінки параметрів генеральної сукупності					
<p>Тема 3. Первинна обробка вибірок: варіаційні ряди, вибіркові характеристики</p> <p>Лекція 9. Первинні поняття математичної статистики.</p> <p>Лекція 10. Числові характеристики вибіркової сукупності.</p>		Практичне заняття 17-19. Первинна обробка вибірок: варіаційні ряди.	6	<p>опрацювати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс</p>	36
	2	Практичне заняття 20-21. Полігон відносних частот, гістограма. Емпірична функція розподілу.	4		
	2	Практичне заняття 22. Основні вибіркові характеристики вибірок.	2		

Тема 4. Оцінки невідомих параметрів генеральних сукупностей		Практичне заняття 23. Оцінки невідомих параметрів генеральних сукупностей. Точкові і інтервальні оцінки.	2		
Лекція 11. Розподіли χ^2 , Ст'юдента, Фішера-Снедекора. Точкові та інтервальні оцінки.	2	Практичне заняття 24. Інтервали надійності математичного сподівання, дисперсії, середньоквадратичного відхилення. Мінімальний об'єм вибірки.	2		

Модуль 4. Перевірка статгіпотез, дисперсійний та кореляційний аналіз

Тема 5. Перевірка статистичних гіпотез про невідомі параметри та закони розподілу генеральних сукупностей		Практичне заняття 25-26. Перевірка статистичних гіпотез про невідомі параметри генеральних сукупностей.	4	опрацьовувати лекційний матеріал, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацьовувати дистанційний курс	36
Лекція 12. Статистична перевірка статистичних гіпотез.	2	Практичне заняття 27-28. Перевірка статистичних гіпотез про закони розподілу генеральних сукупностей.	4		
Лекція 13. Критерії узгодження для перевірки гіпотез. Деякі критерії перевірки статистичних гіпотез.	2				
Тема 6. Елементи факторного аналізу		Практичне заняття 29-30. Факторний аналіз. Однакова кількість спостережень на всіх рівнях фактора. Неоднакова кількість спостережень на всіх рівнях фактора.	4		
Лекція 14. Елементи факторного дисперсійного аналізу.	2				
Лекція 15. Однофакторний дисперсійний аналіз.					
Тема 7. Кореляційний аналіз		Практичне заняття 31-32. Регресійний аналіз: парні регресії. Наближені методи побудови регресій.	4		
Лекція 16. Кореляційний аналіз.	2				
Разом	32		64		144

Розділ 5 «Система оцінювання знань студентів»

Таблиця 5 – Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Частина 1	
1. Аудиторна (лекції та практичні) Відвідування занять 1 частини (при дистанційному навчанні – тестування) (20 балів)	20
1. Аудиторна (лекції та практичні) Модуль 1. Випадкові події, основні властивості Правильна відповідь при опитуванні (2 бали за відповідь, 5 відповідей за 1 модуль) 10 балів. 2. Самостійна робота Виконання розрахунково-графічного завдання з ч.1 модуля 1 - за виконання в термін (15 балів) - за виконання з порушенням в тиждень (13 балів) - за виконання з порушенням більше тижня (11 балів) 3. Модульний контроль. МКР (підсумкове тестування) (15 балів)	40
1. Аудиторна (лекції та практичні) Модуль 2. Випадкові величини, функції - основні характеристики. Правильна відповідь при опитуванні (2 бали за відповідь, 5 відповідей за 1 модуль) 10 балів. 2. Самостійна робота Виконання розрахунково-графічного завдання з ч.1 модуля 2 - за виконання в термін (15 балів) - за виконання з порушенням в тиждень (13 балів) - за виконання з порушенням більше тижня (11 балів) 3. Модульний контроль. МКР (підсумкове тестування) (15 балів)	40
Поточне оцінювання	100
ПМК	
Разом (частина 1)	100
Частина 2	
1. Аудиторна (лекції та практичні) Відвідування занять 2 частини (при дистанційному навчанні – тестування) (20 балів)	20
Модуль 3. Основи математичної статистики, оцінки параметрів генеральної сукупності Правильна відповідь при опитуванні (2 бали за відповідь, 5 відповідей за 3 модуль) 10 балів. 2. Модульний контроль. МКР (підсумкове тестування) (10 балів)	20
Модуль 4. Перевірка статгіпотез, дисперсійний та кореляційний аналіз Правильна відповідь при опитуванні (2 бали за відповідь, 5 відповідей за 1 модуль) 10 балів. 2. Модульний контроль. МКР (підсумкове тестування) (10 балів)	20
Поточне оцінювання	60
Екзамен	40
Разом (частина 2)	100

Таблиця 6 – Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Дуже добре
74–81	C	Добре
64–73	D	Задовільно
60–63	E	Задовільно достатньо
35–59	FX	Незадовільно з можливістю проведення повторного підсумкового контролю
0–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни та проведенням підсумкового контролю

Розділ 6 «Інформаційні джерела» Основні

1. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В.В. Барковський, Н.В. Барковська, О.К. Лопатін. – К.: ЦУЛ, 2002. – 448 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2004. – 479 с.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учеб. пособие для студентов вузов / Гмурман В.Е. – М.: Высш. шк., 1998. – 400 с.
4. Зайцев Е.П. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с индивидуальными заданными и решениями типовых вариантов. Учебно-методическое пособие / Е.П.Зайцев. – Кременчуг: Изд-во “Кременчук”, 2005. – 484 с.
5. Толбатов Ю.А. Економетрика: Підручник для студентів екон. Спец. Вузів / Ю.А. Толбатов– К.: Четверта хвиля, 1997. – 320 с.
6. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика. У 2 ч. / В.І. Жлуктенко, С.І. Наконечний. – К.: КНЕУ.
7. Грищенко В.О. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. посібник. / В.О. Грищенко. – К.: Київ. торг.-екон. ун-т, 2002. – 164с.
8. Роскладка О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навчальний посібник / О.В. Роскладка. – Полтава: РВВ ПУСКУ, – 2007.

9. Роскладка О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: Метод. рекомендації до виконання курсової роботи / О.В. Роскладка. – Полтава: ПУСКУ, – 2007.

10. Парфьонова Т.О. Теорія ймовірностей та математична статистика: Метод. рекомендації до виконання курсової роботи. / Т.О. Парфьонова. – Полтава: ПУЕТ, – 2013.

Додаткові

11. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб пособие для экономических спец. Вузов. / В.А. Колемаев и др. – М.: Высш. шк., 1991. – 400 с.

12. Колде Я.К. Практикум по теории вероятностей и математической статистике. Учеб. пособие для техникумов. / Я.К. Колде. – М.: Высш. шк., 1991.– 157с.

13. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. / Е.С. Вентцель– М.: Наука, 1969. – 576 с.

14. Колесников А. Excel 2000. / А. Колесников. – К.: Издательская группа ВНУ, 2000. – 247с.

Розділ 7 «Програмне забезпечення навчальної дисципліни»

- Пакет програмних продуктів Microsoft Office.