Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та управління
Кафедра комп'ютерних наук і математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-методичної та навчальної роботи
_____О.Б. Жильцов
«30» 01 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

для студентів

спеціальності 073 Менеджмент

освітнього рівня першого (бакалаврського)

освітньої програми 073.00.01 Менеджмент організації

Київ – 2020

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Ідентифікаційний код 02136554
Начальник відділу
моніторингу якості освіти
Програма № 2795/20
(підпис) (прізвище, ініціали)
«____» _____ 2020 р.

Розробники:

Шевченко Світлана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики

Викладачі:

Шевченко Світлана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук і математики

_____

Протокол від _15 січня. 2020_ р. № _1_

Завідувач кафедри _____ О.С. Литвин
(підпис)

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником освітньої програми _____)
(назва освітньої програми)

___.___. 20___ р.

Керівник освітньої програми _____ (ініціали, прізвище)
(підпис)

Робочу програму перевірено ___.___.

20___ р.

Заступник директора/декана _____ (І.Ю.Мельник)
(підпис)

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «____»____ 20___ р., протокол № ___
(підпис) (ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	4/120	
Курс	1	
Семестр	2	
Кількість змістових модулів з розподілом:	3	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, в тому числі:	120	
Аудиторні	56	
Модульний контроль	8	
Семестровий контроль	0	
Самостійна робота	56	
Форма семестрового контролю	залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою комп'ютерних наук і математики на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 073 Менеджмент, освітньої програми 073.00.01.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач першого (бакалаврського) рівня відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» та необхідне методичне забезпечення, складові і технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Навчальна дисципліна «Теорія ймовірностей та математична статистика» складається з трьох змістових модулів: Випадкові події, Випадкові величини та їх характеристики, Основи математичної статистики. Обсяг дисципліни – 120 год (4 кредити).

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» є забезпечення студентів основним теоретичним апаратом теорії ймовірностей та математичної статистики для опрацьовування математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівців спеціальності 073 Менеджмент.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є надання студентам необхідних знань та практичних навичок з аналізу випадкових явищ для побудови адекватних моделей із забезпеченням вірної інтерпретації отриманих результатів та набуття **наступних компетентностей**: **1)Загальні компетентності**

ЗК-3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗК-9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

2) Фахові компетентності

ФК-2. Здатність аналізувати результати діяльності організації, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.

ФК-3. Здатність визначати перспективи розвитку організації.

ФК-7. Здатність обирати та використовувати сучасний інструментарій менеджменту.

ФК-12. Здатність аналізувати й структурувати проблеми організації, ухвалювати управлінські рішення та забезпечувати умови їх реалізації.

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- основні теореми алгебри випадкових подій;
- випадкові величини та їх характеристики;
- основи математичної статистики **уміти**:
- визначати ймовірності випадкових подій безпосередньо та з використанням числення ймовірностей;
- знаходити ймовірнісні та числові характеристики важливих для практики розподілів дискретних та неперервних випадкових величин; функцій, та систем;
- описувати результати статистичних спостережень; знаходити оцінки параметрів статистичних розподілів, перевіряти статистичні гіпотези, здійснювати статистичне прогнозування, досліджувати на кореляційний зв'язок, виконувати розрахунки за допомогою сучасних математичних пакетів, зокрема: MatLab, MatCad, Maple, MS Excel, Statistica, Statgraphics

та досягти наступних **програмних результатів навчання**:

ПРу-1. Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень.

Пру-3. Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.

4. Структура навчальної дисципліни

Тематичний план для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	Усього	у тому числі			
		л.	сем.	м.к.	с.р.
Змістовий модуль 1. Випадкові події					
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Алгебра подій.	22	6	6		10
Модульний контроль 1.	2			2	
Тема 2. Схема незалежних випробувань.	18	4	4		10
Модульний контроль 2.	2			2	
Разом за змістовим модулем 1	**44**	**10**	**10**	**4**	**20**
Змістовий модуль 2. Випадкові величини та їх характеристики					
Тема 3. Випадкові величини та їх числові характеристики.	17	4	4		9
Тема 4. Функції та системи випадкових величин.	17	4	4		9
Модульний контроль 3.	2			2	
Разом за змістовим модулем 2	**36**	**8**	**8**	**2**	**18**
Змістовий модуль 3. Основи математичної статистики					
Тема 5. Статистичні оцінки параметрів розподілу.	14	4	4		6
Тема 6. Статистична перевірка гіпотез.	14	4	4		6
Тема 7. Елементи кореляційного і регресійного аналізу.	10	2	2		6
Модульний контроль 4.	2			2	
Разом за змістовим модулем 3	**40**	**10**	**10**	**2**	**18**
Усього годин	**120**	**28**	**28**	**8**	**56**

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Випадкові події.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Алгебра подій.

Предмет теорії ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей. Алгебра випадкових подій. Класифікація подій. Класичне означення ймовірності. Геометричне означення ймовірності. Статистичне означення ймовірності. Застосування елементів комбінаторики для знаходження ймовірності події. Теорема додавання ймовірностей несумісних та сумісних подій.

Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей.

Теорема добутку ймовірностей. Умовні ймовірності. Залежні та незалежні події. Формула повної ймовірності Теорема перевірки гіпотез (формула Байєса). Незалежні випробування. Формула Бернуллі. Локальна гранична теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна теорема Муавра –Лапласа.

Змістовий модуль 2. Випадкові величини та їх характеристики.

Тема 3. Випадкові величини та їх характеристики.

Поняття випадкової величини та їх класифікація. Закони розподілу випадкової величини. Ряд розподілу дискретної випадкової величини. Многокутник розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Загальні властивості функцій розподілу. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини та її властивості. Характеристики положення (математичне сподівання, мода, медіана) випадкової величини. Основні властивості математичного сподівання. Моменти. Дисперсія та її властивості. Середнє квадратичне відхилення випадкової величини. Правило трьох сигм. Біноміальний закон розподілу. Розподіл Пуассона. Рівномірний розподіл. Показниковий розподіл.

Гаусовський (нормальний) закон розподілу та інші.

Тема 4. Функції та системи випадкових величин.

Поняття системи випадкових величин. Закони розподілу ймовірностей системи випадкових величин. Матриця розподілу дискретної двохвимірної випадкової величини. Функція розподілу двохвимірної випадкової величини та її властивості. Щільність розподілу системи двох випадкових величин та її властивості. Залежні та незалежні випадкові величини. Умовні закони розподілу. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Кореляційний момент та його властивості. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Кореляційна матриця системи випадкових величин. Поняття функції випадкового аргументу. Математичне сподівання функції. Дисперсія функції.

Змістовий модуль 3. Основи математичної статистики.

Тема 5. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

Предмет математичної статистики та коротка історична довідка. Генеральна та вибіркова сукупності. Упорядкування даних статистичної сукупності. Гістограма і полігон частот. Статистична функція розподілу. Організація даних вибіркової сукупності за допомогою Excel. Згрупований статистичний ряд. Основні вимоги до статистичних оцінок. Числові характеристики вибіркової сукупності. Точкові та інтервальні оцінки. Надійність та точність статистичних оцінок. Граничні теореми теорії ймовірностей. Закони великих чисел. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева. Теорема Бернуллі.

Тема 6. Статистична перевірка гіпотез.

Статистичні гіпотези та їх різновиди. Помилки перевірки гіпотез. Критерії узгодження для перевірки гіпотези. Деякі критерії перевірки статистичних гіпотез.

Тема 7. Елементи кореляційного і регресійного аналізу.

Види зв'язку між випадковими величинами. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Згладжування експериментальних даних методом найменших квадратів. Лінійна регресія.

6. Контроль навчальних досягнень

6.1. Система оцінювання навчальних досягнень студентів

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
			до розрахунку	балів за вид кількість	до розрахунку	балів за вид кількість	до розрахунку	балів за вид кількість
1	Відвідування лекцій	1	5	5	4	4	5	5
2	Відвідування семінарських занять	1	5	5	4	4	5	5
3	Виконання завдань для самостійної роботи	10	2	20	2	20	4	40
4	Робота на семінарських заняттях	10	5	50	4	40	5	50
5	Виконання модульної контрольної роботи	25	2	50	1	25	1	25
6	Лабораторне заняття (допуск, виконання, захист)	10	-	-	-	-	-	-
	Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)	-	-	**130**	-	**93**	-	**125**

Методика розрахунків модульної і семестрової оцінок студента

№ з/п	Оцінка студента	Макс. оцінка	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
1	Максимальна підсумкова семестрова модульна оцінка (МС)	**100**	-	-	-
2	Максимальні підсумкові оцінки за змістовими модулями (ММ)		**37**	**27**	**36**
3	Фактична кількість балів, отриманих студентом за видами поточного контролю *(приклад)* (ФБ)		*120*	*70*	*120*
4	Підсумкові фактичні оцінки студента за змістовими модулями М = ФБ*ММ/ МВ *(приклад)*		34	20	35
5	Підсумкова семестрова модульна оцінка студента $C = M_1+M_2+M_3$ *(приклад)*		**89/В**		

Від 1 до 5 балів додаються до підсумкової рейтингової оцінки як заохочення за участь у конференціях, наукових гуртках, участь у олімпіадах тощо.

6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
	Змістовий модуль 1. Випадкові події.	**20**	**20**
1	Застосування означень ймовірності випадкової події для її знаходження. Основні теореми теорії ймовірностей.	10	10
2	Схема Бернуллі	10	10
	Змістовий модуль 2. Випадкові величини та їх характеристики.	**18**	**20**

3	Закони розподілу та числові характеристики випадкових величин.	9	10
4	Числові характеристики функції та системи двох випадкових величин.	9	10
Змістовий модуль 3. Основи математичної статистики		**18**	**40**
5	Числові характеристики вибіркової сукупності.	6	20
6	Статистична перевірка гіпотез.	6	10
7	Елементи кореляційного і регресійного аналізу.	6	10
	Разом	**56**	**80**

6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання.

№ з/п	Модульний контроль	Бали
1	Модульний контроль 1 (письмово)	25
2	Модульний контроль 2 (письмово)	25
3	Модульний контроль 3 (письмово)	25
4	Модульний контроль 4 (письмово)	25

22-25 балів заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, виконав завдання всіх трьох рівнів.

13-21 балів заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою, виконав завдання 1-2 рівнів та частково деякі завдання третього рівнів.

До 13 балів заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою, виконав завдання першого рівня.

6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

Семестровий контроль – залік.

Семестровий (підсумковий) контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу дисципліни у формі заліку за результатами поточного контролю.

Оцінка може бути підвищена від 1 до 5 балів як заохочення за участь у конференціях, наукових гуртках, олімпіадах, за створення програмного забезпечення для виконання завдань з дисципліни тощо.

6.5. Орієнтовний перелік питань та задач для семестрового контролю.

1. Простір елементарних подій. Операції з подіями.
2. Означення ймовірності події (класичне, геометричне, статистичне).
3. Сумісні та несумісні події. Теорема додавання ймовірностей.
4. Залежні та незалежні події. Теорема множення ймовірностей.
5. Ймовірність появи хоча б однієї з n несумісних подій. Надійність системи
6. Формула повної ймовірності.
7. Формула Байєса.
8. Формула Бернуллі.
9. Локальна теорема Муавра-Лапласа.
10. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа.
11. Теорема Пуассона.
12. Ймовірність відхилення відносної частоти від ймовірності у незалежних випробуваннях.
13. Дискретні випадкові величини: закон розподілу, функція розподілу та її графік, полігон розподілу.
14. Числові характеристики дискретних випадкових величин.
15. Біноміальний закон розподілу.
16. Геометричний закон розподілу.
17. Гіпергеометричний закон розподілу.
18. Розподіл Пуассона.
19. Неперервні випадкові величини: закон розподілу, функція розподілу та її графік, щільність розподілу та її графік.
20. Числові характеристики неперервних випадкових величин.
21. Рівномірний закон розподілу неперервних випадкових величин.
22. Показниковий закон розподілу неперервних випадкових величин.
23. Нормальний закон розподілу неперервних випадкових величин.
24. Ймовірність попадання значень нормально розподіленої випадкової величини на інтервал. Правило трьох сігм.
25. Функції дискретних випадкових величин та їх числові характеристики.
26. Функції неперервних випадкових величин та їх числові характеристики.
27. Системи двох дискретних випадкових величин та їх числові характеристики.
28. Функція розподілу системи двох випадкових величин та її властивості.
29. Коваріація двох дискретних випадкових величин та її властивості.
30. Коефіцієнт кореляції двох дискретних випадкових величин та його властивості.
31. Умовний закон розподілу двох дискретних випадкових величин.
32. Системи двох неперервних випадкових величин та їх числові характеристики.
33. Коваріація двох неперервних випадкових величин та її властивості.
34. Коефіцієнт кореляції двох неперервних випадкових величин та його властивості.
35. Умовний закон розподілу двох неперервних випадкових величин.
36. Нерівності Чебишова.
37. Закон великих чисел (теорема Бернуллі, теорема Чебишова).

38. Центральна гранична теорема (центральна гранична теорема для однаково розподілених випадкових величин, теорема Ляпунова).
39. Первинна обробка та графічне подання вибіркових даних (генеральна сукупність, вибіркова сукупність, варіаційний ряд, інтервальний ряд, полігон частот, гістограма частот).
40. Емпірична функція розподілу та її властивості.
41. Числові характеристики вибіркової сукупності.
42. Точкові оцінки параметрів розподілу та вимоги до них.
43. Методи обчислення точкових оцінок параметрів розподілу.
44. Інтервальні оцінки параметрів розподілу.
45. Довірчий інтервал для оцінки математичного сподівання нормального розподілу (з відомою дисперсією).
46. Довірчий інтервал для оцінки математичного сподівання нормального розподілу (якщо дисперсія не відома).
47. Статистичні гіпотези та їх різновиди. Похибки перевірки гіпотез. Критична область. Алгоритм перевірки статистичних гіпотез.
48. Критерій узгодженості Пірсона.
49. Перевірка гіпотези про рівність математичних сподівань генеральних сукупностей, що розподілені за нормальним законом.
50. Функціональна та кореляційна залежність.
51. Лінійна кореляція. Рівняння регресії.
52. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості.

6.6. Шкала відповідності оцінок

Оцінка	Кількість балів
A	100-90
B C	82-89 75-81
D E	69-74 60-68
F/Fx	0-59

7. Навчально-методична картка дисципліни

Разом: 120 год., із них: лекції – 28 год., семінарські заняття – 28 год., самостійна робота – 56 год., модульний контроль – 8 год.

Модулі (назви, бали)	**1. Випадкові події. (130 балів)**		**2. Випадкові величини та їх характеристики (93 балів)**		**3. Основи математичної статистики (125 балів)**		
Теми	1	2	3	4	5	6	7
Лекції (теми, бали)	Основні поняття теорії ймовірностей. Алгебра подій (3 бали)	Схема незалежних випробувань (2 бали)	Випадкові величини та їх числові характеристики бали	Функції та системи випадкових величин (2 бали)	Статистичні оцінки параметрів розподілу (2 бали)	Статистична перевірка гіпотез (2 бали)	Елементи кореляційного та регресійного аналізу(1 бал)
Семінарські заняття (теми, бали)	Основні поняття теорії ймовірностей. Алгебра подій бали	Схема незалежних випробувань (22 бали)	Закони розподілу та числові характеристики випадкових величин бали	Функції та системи випадкових величин (22 бали)	Числові характеристики вибіркової сукупності (22 бали)	Статистична перевірка гіпотез (22 бали)	Елементи кореляційного та регресійного аналізу (11 балів)
Самостійна робота	Самостійна робота (20 балів)		Самостійна робота (20 балів)		Самостійна робота (40 балів)		
Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота 1,2 (50 балів)		Модульна контрольна робота 3 (25 балів)		Модульна контрольна робота 4 (25 балів)		

8. Рекомендовані джерела Основна (базова)

1. Дорош А.К., Коханівський О.П. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навч. посіб. –К.: НТУУ "КПІ", 2006. – 268 с.

2. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах: навчальний посібник для студентів нематематичних спец. вищих навч. закладів / О.Б. Жильцов; МОН України, Київ. ун-т ім. Б. Грінченка. - Київ : Київ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2015. - 335 с.

3. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач: Навч.посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 576 с.

4. Рабик В.М. Основи теорії ймовірностей [Текст] : курс лекцій: навчальний посібник/ В. М. Рабик. - Львів : Магнолія 2006, 2016. - 175 с.

Додаткова

1. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: ЦУЛ, – 2002. – 447 с.
2. Медведєв М.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика [Текст]: підручник / М.Г. Медведєв, І.О. Пащенко. – Київ: Ліра-К, 2008.- 535 с.
3. Теорія ймовірностей і математична статистика: підручник для студ. фізикоматематичних спец. пед. ун-тів / М. І. Жалдак, Н. М. Кузьміна, Г. О. Михалін. - Вид. 2-ге, переробл. і доп. - Полтава : Довкілля-К, 2009. - 498 с.

9. Додаткові ресурси

1. Теорія ймовірностей і математична статистика. Частина 1. Випадкові події. Завдання комплексної семестрової роботи № 1 з методичними вказівками і зразками розв'язувань для студентів ІТ- спеціальностей / Укладачі: Жданова Ю. Д., Шевченко С.М. – К.:ДУТ, 2016. – 66 с.
2. Теорія ймовірностей і математична статистика. Частина 2. Випадкові величини. Завдання комплексної семестрової роботи № 2 з методичними вказівками і зразками розв'язувань для студентів ІТ- спеціальностей / Укладачі: Жданова Ю.Д., Шевченко С.М. – К.:ДУТ, 2016. – 106 с.
3. Теорія ймовірностей і математична статистика. Частина 3. Основи математичної статистики. Завдання комплексної семестрової роботи № 3 з методичними вказівками і зразками розв'язувань для студентів ІТ-спеціальностей / Укладачі: Жданова Ю.Д., Шевченко С.М. – К.:ДУТ, 2016. – 69 с.