

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ  
СПРАВ  
Кафедра протидії кіберзлочинності факультет №4**

## **РОБОЧА ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни «Теорія ймовірності та математична  
статистика»**

**вибірковий компонент  
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**071 «Облік і оподаткування» (Поліцейські)**

**Харків 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2023 № 7

**СХВАЛЕНО**

Вченою радою факультету № 4  
Протокол від 16.08.2023 № 8

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні кафедри протидії кіберзлочинності факультету № 4  
(*протокол від 15.08.2023 №19*)

**Розробник:**

1. *старший викладач кафедри протидії кіберзлочинності факультету № 4*  
*Роз В.Є.*

**Рецензенти:**

1. *Професор кафедри обчислювальної техніки та програмування*  
*Національного технічного університету «Харківський політехнічний*  
*інститут», д.т.н., професор Кучук Г.А.*
2. *Професор кафедри кібербезпеки та DATA-технології факультета №6*  
*ХНУВС, доктор технічних наук, професор Можасєв О.О.*

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, спеціалізації, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 4 Загальна кількість годин – 120 Кількість тем - 6	07 «Управління та адміністрування» (шифр галузі) (назва галузі знань)  071 «Облік і оподаткування»; (код спеціальності) (назва спеціальності)  Бакалавр права (фахівець правоохоронних органів у сфері протидії кіберзлочинності) (назва СВО)	Навчальний курс – 2 Семестр – 4 Види контролю – залік
<b>Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:</b>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <div style="text-align: center;">денна форма навчання</div> <div style="text-align: center;">4 семестр</div> Лекції – <u>24</u>;  (години)  Семінарські заняття – _____;  (години)  Практичні заняття – _____;  (години)  Лабораторні заняття – <u>36</u>;  (години)  Самостійна робота – <u>60</u>;  (години) </div> <div style="width: 45%;"> <div style="text-align: center;">заочна форма навчання</div> </div> </div>		

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання дисципліни «Теорія ймовірності та математична статистика» є надання здобувачам вищої освіти базових знань з основ застосування ймовірнісно-статистичного апарата для розв’язування теоретичних і практичних економічних задач.

**Завдання** даного курсу: надання здобувачам вищої освіти знань з основних розділів теорії ймовірності та математичної статистики; вивчення означень, теорем, методів та алгоритмів; доведення основних теорем; формування умінь самостійного опрацювання математичної літератури; розвиток логічного і алгоритмічного мислення.

**Міждисциплінарні зв’язки** : науковий фундамент дисципліни пов’язаний з такими дисциплінами як «Економіка», «Статистика» та ін.

**Очікувані результати навчання:** у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

**знати:**

- основні поняття і теореми теорії ймовірностей;
- числові характеристики випадкових величин і систем випадкових величин, методи їхнього обчислення;

- основні закони розподілу випадкових величин;
- закон великих чисел;
- способи відбору, що забезпечують репрезентативність вибірки та вимоги до оцінок невідомих числових характеристик генеральної сукупності;
- основні типи гіпотези, що перевіряються в ході статистичної обробки даних;
- методи статистичного оцінювання невідомих параметрів;
- основи кореляційно - регресійного, дисперсійного та багатомірного статистичного аналізів;

**вміти:**

- обчислювати ймовірності появи випадкових подій;
- знаходити числові характеристики випадкових величин і систем випадкових величин, а також числові характеристики міри зв'язку випадкових величин;
- будувати точкові та інтервальні оцінки вибірових характеристик та параметрів емпіричних розподілів;
- здійснювати статистичну перевірку гіпотез;
- будувати рівняння парної то множинної регресії, обчислювати парні та частинні коефіцієнти;
- здійснювати перевірку значимості впливу факторного признаку на результативний засобами дисперсійного аналізу.

<b>Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:</b>		
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у галузі у галузі фінансів, банківської справи та страхування в ході професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування окремих методів і положень фінансової науки та характеризується невизначеністю умов і необхідністю врахування комплексу вимог здійснення професійної та навчальної діяльності.	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	ЗК5	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, здатність до пошуку, оброблення на аналізу інформації з різних джерел.
	ЗК8	Навички використання інформаційних та телекомунікаційних технологій.
	ЗК9	Здатність бути критичним і самокритичним.
	ЗК10	Здатність виявляти ініціативу та підприємливість, адаптуватися та діяти у новій ситуації.
	ЗК11	Здатність працювати як у команді, так і

## 1. Програма навчальної дисципліни.

**ТЕМА № 1.** «Класифікація подій. Дії над подіями. Визначення ймовірності»

Предмет теорії ймовірностей і математичної статистики. Стислі історичні відомості. Випадкові події. Види випадкових подій. Ймовірність події. Класичне визначення ймовірності події. Властивості ймовірності події. Елементи комбінаторики. Недоліки класичного визначення ймовірності. Відносна частота події. Статистичне та геометричне визначення ймовірності події. Сума, добуток, різниця подій. Теорема додавання ймовірностей для несумісних подій. Умовна ймовірність події. Залежні і незалежні події. Теорема множення ймовірностей для залежних і незалежних подій. Теорема додавання ймовірностей для сумісних подій. Формула повної ймовірності, формула Байєса. Ймовірність появи хоча би однієї з  $n$  подій, незалежних в сукупності.

**ТЕМА № 2.** «Повторення незалежних випробувань».

Послідовності незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Наймовірніше число появи події в  $n$  незалежних випробуваннях. Локальна і інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. Властивості диференціальної і інтегральної функцій Лапласа. Відхилення відносної частоти появи події від постійної ймовірності в незалежних випробуваннях.

**ТЕМА № 3.** «Дискретні та неперервні випадкові величини».

Дискретні випадкові величини. Закон розподілу та числові характеристики випадкових величин. Закони розподілу дискретних випадкових величин. Біноміальний закон. Закон розподілу Пуассона. Геометричний розподіл. Гіпергеометричний розподіл.

Неперервні випадкові величини. Закони розподілу неперервних випадкових величин. Рівномірний розподіл. Показовий розподіл. Числові характеристики показового розподілу. Нормальний закон розподілу і його числові характеристики. Правило трьох сигм.

**ТЕМА № 4.** «Закон великих чисел».

Закон великих чисел. Попередні зауваження. Практична неможливість та практична достовірність події. Поняття про рівень значимості. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева і середніх. Значення теореми Чебишева для практики. Теорема Бернуллі і стійкість відносних частот. Центральна гранична теорема Ляпунова.

**ТЕМА № 5.** «Варіаційні ряди та їх характеристики».

Предмет математичної статистики. Статистичні сукупності. Дискретні варіаційні ряди. Інтервальні варіаційні ряди. Частота, відносна частота, накопичена частота, накопичена відносна частота. Графічне зображення варіаційних рядів. Числові характеристики варіаційних рядів. Характеристики центральної тенденції і їхні властивості (середня арифметична, мода, медіана). Характеристики варіації і їхні властивості (розмах варіювання, середнє лінійне відхилення дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації). Характеристики форми розподілу і їхні властивості (коефіцієнти асиметрії і ексцесу).

### **ТЕМА № 6. «Перевірка статистичних гіпотез»**

Поняття статистичних гіпотез. Основні етапи перевірки гіпотез Помилки першого та другого роду. Статистичний критерій перевірки гіпотез. Критична область. Область прийняття гіпотез. Критичні точки. Основні етапи перевірки гіпотез Пошук двосторонніх, лівосторонніх, правосторонніх областей. Потужність критерію.

Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу. Критерій згоди Пірсона  $\chi^2$ . Призначення критерію. Формулювання нульової та альтернативної гіпотез. Поняття емпіричних і теоретичних частот. Обчислення емпіричного значення критерію згоди  $\chi_{\text{емп}}^2$ . Критичні значення критерію згоди  $\chi^2$ . Правило прийняття рішення при перевірці гіпотез.

Перевірка гіпотез про рівність математичного очікування гіпотетичному значенню. Критерій Стюдента.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

### **4.1. 1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)**

Номер та найменування теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр 4							
ТЕМА № 1. Класифікація подій. Дії над подіями. Визначення ймовірності.	18	4			4	10	
ТЕМА № 2. Повторення незалежних випробувань.	18	4			6	8	
ТЕМА № 3. Дискретні та неперервні випадкові величини.	24	4			8	12	
ТЕМА № 4. Закон великих чисел.	18	4			6	8	
ТЕМА № 5. Варіаційні ряди та їх характеристики	18	4			6	8	
ТЕМА № 6. Перевірка статистичних гіпотез	24	4			6	14	

<b>Всього за семестр № 4:</b>	<b>120</b>	<b>24</b>			<b>36</b>	<b>60</b>	<b>залік</b>
-------------------------------	------------	-----------	--	--	-----------	-----------	--------------

#### 4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

#### 4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання.

<b>Перелік питань до тем навчальної дисципліни</b>		<b>Література:</b>
Тема № 1. Класифікація подій. Дії над подіями. Визначення ймовірності..		1-4-основна
Недоліки класичного визначення ймовірності. Відносна частота події.		
Статистичне та геометричне визначення ймовірності події.		
Ймовірність появи хоча би однієї з $n$ подій, незалежних в сукупності.		
Тема № 2. Повторення незалежних випробувань.		1-4-основна 4-допоміжна
Відхилення відносної частоти появи події від постійної ймовірності в незалежних випробуваннях.		
Властивості диференціальної і інтегральної функцій Лапласа.		
Тема № 3. Дискретні та неперервні випадкові величини.		1-4-основна 4-допоміжна
Відхилення випадкової величини від її математичного очікування.		
Коефіцієнт варіації.		
Вплив параметрів розподілу на вигляд кривої.		
Обчислення ймовірності заданого відхилення нормально розподіленої випадкової величини.		
Тема №4. Закон великих чисел.		1-4-основна 1-інформаційні ресурси
Значення теореми Чебишева для практики.		
Центральна гранична теорема Ляпунова.		
ТЕМА № 5. Варіаційні ряди та їх характеристики.		1-4-основна 1,2-інформаційні ресурси
Характеристики форми розподілу і їхні властивості (коефіцієнти асиметрії і ексцесу).		
ТЕМА № 6. Перевірка статистичних гіпотез		1-4-основна 1,2-інформаційні ресурси
Пошук двосторонніх, лівосторонніх, правосторонніх областей. Потужність критерію.		

## 5. Індивідуальні завдання

### 5.1.1. Теми рефератів

### **5.1.2. Теми курсових робіт**

### **5.1.3. Теми наукових робіт**

## **6. Методи навчання**

Навчання з дисципліни проходить у формі:

для денної форми навчання:

- лекцій (12 занять, 24 години);
- лабораторні заняття (18 занять, 36 годин);
- самостійної роботи (60 годин);

Метою лекційного курсу є отримання студентами необхідних знань з теорії ймовірностей та математичної статистики. Особлива увага в курсі приділяється напрацюванню практичних навичок розв'язання задач. Самостійна робота за кожною темою передбачає вивчення теоретичних питань лекційних занять, та опрацювання завдань до практичних занять. Індивідуальна робота передбачає розв'язання розрахункового завдання.

## **7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль**

1. Класичне і геометричне визначення ймовірності події.
2. Відносна частота події. Статистичне та геометричне визначення ймовірності події.
3. Теореми складання ймовірностей для несумісних та сумісних подій.
4. Умовна ймовірність події. Теореми множення ймовірностей для залежних і незалежних подій.
5. Ймовірність появи хоча би однієї з  $n$  подій, незалежних в сукупності.
6. Формула повної ймовірності. Формули Байєса.
7. Формула Бернуллі. Найймовірніше число настання події в  $n$  незалежних випробуваннях.
8. Локальна і інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Властивості диференціальної і інтегральної функцій Лапласа.
9. Випадкові величини. Дискретні та неперервні випадкові величини.
10. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу ймовірності дискретної випадкової величини.
11. Числові характеристики випадкових величин. Їхня роль і призначення.
12. Характеристики положення: математичне сподівання, мода, медіана. Властивості і ймовірнісний зміст математичного очікування.
13. Відхилення випадкової величини від її математичного сподівання.
14. Дисперсія дискретної випадкової величини і її властивості. Середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації.
15. Неперервні випадкові величини. Визначення функції розподілу.
16. Властивості функції розподілу. Графік функції розподілу. Визначення щільності розподілу. Властивості щільності розподілу і її графік. Ймовірнісний зміст щільності розподілу.



- 17.Ймовірність попадання неперервної випадкової величини в заданий інтервал. Знаходження функції розподілу по відомій щільності розподілу.
- 18.Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення неперервних випадкових величин.
- 19.Закони розподілу неперервних випадкових величин.
- 20.Рівномірний розподіл.
- 21.Показовий розподіл. Диференціальна і інтегральна функції розподілу, їхні властивості і графіки. Ймовірність попадання в заданий інтервал показово розподіленої випадкової величини. Числові характеристики показового розподілу. Функція надійності.
- 22.Нормальний закон розподілу і його числові характеристики. Вплив параметрів розподілу на вигляд кривої. Обчислення ймовірності заданого відхилення нормально розподіленої випадкової величини. Правило трьох сигм.
- 23.Закон великих чисел. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева і середніх. Теорема Бернуллі і стійкість відносних частот. Центральна гранична теорема Ляпунова.
- 24.Залежні і незалежні випадкові величини. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Коваріація. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Коваріаційна та кореляційна матриці.
- 25.Дискретні варіаційні ряди. Інтервальні варіаційні ряди. Частота, відносна частота, накопичена частота, накопичена відносна частота.
- 26.Числові характеристики варіаційних рядів. Характеристики центральної тенденції і їхні властивості (середня арифметична, мода, медіана).
- 27.Числові характеристики варіаційних рядів. Характеристики варіації і їхні властивості (розмах варіювання, середнє лінійне відхилення дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації, квартилі, децїлі, процентїлі).
- 28.Числові характеристики варіаційних рядів. Характеристики форми розподілу і їхні властивості (коефіцієнти асиметрії і ексцесу).
- 29.Яка величина є точковою оцінкою параметра генеральної сукупності  $\theta$  ?  
Яка оцінка називається незміщеною, ефективною, вірогідною?
- 30.Що називається довірчим інтервалом або інтервальною оцінкою параметра? Що визначає довірча ймовірність ?
- 31.Довірчий інтервал для генеральної середньої  $\bar{x}_g$  .
- 32.Довірчий інтервал для дисперсії  $\sigma^2$  та середнього квадратичного відхилення нормального розподілу.
- 33.Яке твердження називають статистичною гіпотезою? Прості та складні гіпотези?
- 34.Яку гіпотезу називають нульовою? Яку гіпотезу називають альтернативною?
- 35.Коли має місце помилка першого роду? Яке правило називається статистичним критерієм?

36. Яка підмножина значень статистики критерію, називають областю прийняття гіпотези (припустимою областю)? Яка підмножина значень статистики критерію, називають критичною областю?
37. Які точки називаються критичними точками Ккр? Що називається рівнем значимості?

## 8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи оцінювання результатів навчання включають в себе поточний та підсумковий контроль.

### Поточний контроль.

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час семінарських занять;
- якості виконання самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських занять і має на меті перевірку набутих здобувачем вищої освіти (далі – здобувач) знань, умінь та інших компетентностей з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну роботу виставляються в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

Результат навчальних занять за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Результат самостійної роботи за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Здобувач, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи множиться на коефіцієнт 10.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна} \\ \text{кількість балів} \\ \text{(перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} = \left( \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних} \\ \text{занять} \\ \text{за семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{самостійної} \\ \text{роботи за} \\ \text{семестр} \end{array} \right) / 2 * 10$$

## **Підсумковий контроль.**

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, залікових книжках. Присутність здобувачів на проведенні підсумкового контролю (заліку) обов'язкова. Якщо здобувач не з'явився на підсумковий контроль (залік), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (залік) оцінюється за національною шкалою. Для переведення результатів, набраних на підсумковому контролі (заліку), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт 10, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (залік), які використовуються при розрахунку успішності студентів (слухачів), становить – 50.

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (заліку).

$$\begin{array}{l} \text{Підсумкові бали} \\ \text{навчальної} \\ \text{дисципліни} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Загальна кількість} \\ \text{балів (перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Кількість балів за} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем} \end{array}$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю (залік) отримав незадовільну оцінку, складає його повторно. Повторне складання підсумкового заліку допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни: один раз – викладачеві, а другий – комісії, до складу якої входить керівник відповідної кафедри та 2-3 науково-педагогічних працівників.

Критерії оцінювання здобувачів вищої освіти під час поточного контролю (робота на практичних заняттях) та підсумкового контролю. Кафедра визначає вимоги до здобувачів стосовно засвоєння змісту навчальної дисципліни (кількість оцінок, яку він повинен отримати під час аудиторної роботи, самостійної або індивідуальної роботи):

<b>Робота під час навчальних занять</b>	<b>Самостійна робота</b>	<b>Підсумковий контроль</b>
Отримати не менше 80% позитивних оцінок	Вирішити практичне завдання.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

## 9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90 – 100	Відмінно (“зараховано”)	A	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82 – 89	Добре (“зараховано”)	B	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>більшості</b> з них оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> , робота з двома-трьома незначними помилками.
75 – 81		C	„Добре” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінено мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані <b>з помилками</b> , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
68 – 74	Задовільно (“зараховано”)	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>неповністю</b> , але <b>прогалини не носять істотного</b> характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>виконано</b> , <b>деякі</b> з виконаних завдань містять <b>помилки</b> , робота з трьома значними помилками.
60 – 67		E	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , <b>деякі</b> практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>частина</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>не виконана</b> , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
35–59	Незадовільно („не зараховано”)	FX	„Умовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>більшість</b> передбачених програм навчання, навчальних завдань <b>не виконано</b> , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу <b>можливе підвищення якості</b> виконання навчальних завдань ( <b>з можливістю повторного складання</b> ), робота, що потребує доробки
1–34		F	„Безумовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу <b>не освоєно</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>всі</b> виконані навчальні завдання містять <b>грубі помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу <b>не приведе до значимого підвищення якості</b> виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

## 10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

### **Основна література.**

1. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. — Київ: Центр учбової літератури, 2019. — 424 с
2. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. — Львів: ЛьвДУВС, 2017. — 292 с
3. Васильків І.М., Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. — Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. — 184 с.

#### **Допоміжна.**

1. Булига К.Б., Барановська Л.В. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики — К.: ЄУФІМБ, 2020. — 128 с.
2. Міхайленко В.М, Теренчук С.А., Кубайчук О.О. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика. — К.: Вид-во Європейського університету, 2017. — 163 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальок. — К: НТУУ «КПІ», 2018. — 212 с. — Бібліогр.: с.205. — 300пр.[Електронний ресурс]. — Режим доступу:<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/18378/1/5%D0%9A%D1%83%D1%88%D0%BB%D0%B8%D0%BA-%D0%94%D0%B8%D0%B2%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0.pdf>
2. Гече Ф. Е. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навч. метод. посібник. У 2 ч. — Ч. 1. Теорія ймовірностей. — Електронне видання, 2018. — 166 с.[Електронний ресурс]. — Режим доступу:[https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/19557/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA\\_%D0%A2%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\\_%D0%BD%D0%BE%D0%B2.pdf](https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/19557/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%A2%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_%D0%BD%D0%BE%D0%B2.pdf)