

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан фізичного факультету

В. Ю. Лазур /Лазур В. Ю./

30 « _____ » червня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА**

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	104 Фізика та астрономія
Освітня програма	Фізика та астрономія
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

Ужгород 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «**ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **10 Природничі науки** спеціальності **104 Фізика та астрономія** освітньої програми **Фізика та астрономія**

Розробники: Боярищева Т. В., канд. фіз.-мат. наук,
доцент кафедри теорії ймовірностей і математичного аналізу
Погоріляк О. О., канд. фіз.-мат. наук,
доцент кафедри теорії ймовірностей і математичного аналізу


Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *теорії ймовірностей і математичного аналізу*

протокол № 10 від «_28_» _червня_ 2022 р.

Завідувач кафедри _____  Сливка-Тилищак Г. І.

Схвалено науково-методичною комісією факультету математики та цифрових технологій

протокол № _8_ від «30» червня 2022 р.

Голова науково-методичної комісії _____  Мулеса О.Ю.

© Боярищева Т. В. , Погоріляк О. О., 2022 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2022 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 90	2
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин: 3	4
	Лекції:
	28 год.
	Практичні (семінарські):
	16 год.
Вид підсумкового контролю: семестровий	Лабораторні:
	не передбачено
Форма підсумкового контролю: залік	Самостійна робота:
	46 год.

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Теорія ймовірностей та математична статистика**» є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ імовірісно-статистичного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси, засад теорії ймовірностей та математичної статистики для розв'язування певних фізичних задач; сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни для здобувачів вищої освіти галузі знань **10 Природничі науки** спеціальності **104 Фізика та астрономія** освітньої програми **Фізика та астрономія** сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій..

Професійні (фахові) компетентності:

K17. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

K18. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

K20. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

K21. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовою для вивчення курсу теорії ймовірностей і математичної статистики є оволодіння курсом математичного аналізу.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Теорія ймовірностей і математична статистика**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти галузі знань **10 Природничі науки** спеціальності **104 Фізика і астрономія** освітньої програми **Фізика і астрономія** таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати сучасні тенденції в математиці.	ПРН-1
Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.	ПРН-4

Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.	ПР9
Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.	ПР16

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти галузі знань **10 Природничі науки** спеціальності **104 Фізика і астрономія** освітньої програми **Фізика і астрономія** після опанування навчальної дисципліни «**Теорія ймовірностей та математична статистика**»:

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Здобувач має знати сучасні тенденції в математиці.	ПРН-1
Здобувач має вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.	ПР4
Здобувач має отримати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.	ПР9
Здобувач має тримати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.	ПР16

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- розв'язування задач під час практичних занять;
- індивідуальні домашні завдання;
- 2 модульні контрольні роботи;
- підсумковий семестровий залік.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: написання та захист студентами індивідуальних домашніх завдань, написання самостійних робіт під час практичних занять.

Форма модульного контролю: письмовий.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульні контрольні роботи розраховані на 90 хвилин. Загальна оцінка модульних контрольних робіт – 100 балів.

В модульній контрольній роботі використовуються різні форми завдань, що дозволяє перевірити знання і вміння студентів: визначення понять, теоретичні та практичні завдання.

Критерії оцінки знань:

Оцінка блоку теоретичних завдань (20 балів)

Блок теоретичних завдань складається з двох теоретичних питань. Кожне з питань оцінюється в 10 балів:

10 балів – ставиться, якщо сутність поняття розкрито вірно та повністю;

5 балів – ставиться, якщо сутність питання розкрито з деякими уточненнями;

0 балів – якщо сутність поняття не розкрито або розкрито невірно.

Оцінка блоку практичних завдань (30 балів)

Блок практичних завдань складається з 4 завдань. Одне завдання оцінюється в 7,5 балів :

7,5 балів – ставиться, якщо практичне завдання розв'язано вірно;

5 балів – ставиться, якщо в практичному завданні допущені незначні помилки;

3,5 бал – якщо завдання розв'язано вірно не менше 50% обсягу завдання;

0 балів - якщо завдання не виконано або виконано невірно.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Письмовий залік розрахований на 60 хвилин. Загальна оцінка виконаних завдань – 100 балів.

Критерії оцінки знань:

Оцінка блоку теоретичних завдань (45 балів)

Блок теоретичних завдань складається з двох теоретичних питань.

45 балів – ставиться, якщо сутність поняття розкрито вірно та повністю;

20 балів – ставиться, якщо сутність питання розкрито з деякими уточненнями;

0 балів – якщо сутність поняття не розкрито або розкрито невірно.

Оцінка блоку практичних завдань (55 балів)

Блок практичних завдань складається з 5 завдань. Одне завдання оцінюється в 11 балів :

11 балів – ставиться, якщо практичне завдання розв'язано вірно;

8 балів – ставиться, якщо в практичному завданні допущені незначні помилки;

5 балів – якщо завдання розв'язано вірно не менше 50% обсягу завдання;

0 балів - якщо завдання не виконано або виконано невірно.

Шкала оцінювання: вузу, національна та ECTS

Шкала ЄКТС	Диференційована шкала	Недиференційована шкала	Мін.бал- макс.бал
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре		82-89
C			74-81
D	Задовільно		64-73
E		60-63	
Fx	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F			0-34

Критерій оцінювання з дисципліни

— **“відмінно” А** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **“добре” В** (82-89 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, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **“добре” С** (74-81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **“задовільно” D** (64-73 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. Як правило, оцінка “задовільно” виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **“задовільно” E** (60-63 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “достатньо” виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **“незадовільно” FX** (35-59 балів) з можливістю повторного складання виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **“незадовільно” F** (1-34 балів) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Стохастичний експеримент. Випадкові події та операції над ними. Імовірність події в класичній імовірнісній схемі. Геометричні ймовірності. Статистичне означення ймовірності події. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.

Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них. Умовні ймовірності. Незалежні події.

Імовірності гіпотез. Формули повної ймовірності та Бейеса.

Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі.

Граничні теореми в схемі Бернуллі.

Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу ймовірностей.

Основні числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу.

Модуль 2.

Основні розподіли дискретних випадкових величин: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіл. Основні розподіли неперервних випадкових величин: рівномірний, показниковий, нормальний розподіли.

Системи випадкових величин. Умовні закони розподілу. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.

Граничні теореми теорії ймовірностей. Закон великих чисел.

Елементи математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки. Генеральна сукупність вибірки. Варіаційні ряди та їх графічне зображення. Числові характеристики вибірки.

Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.

Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду. Статистичний критерій. Критичні точки.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семинарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
СЕМЕСТР 3						
Модуль 1						
Стохастичний експеримент. Випадкові події та операції над ними. Імовірність події в класичній імовірнісній схемі. Геометричні ймовірності. Статистичне означення ймовірності події. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.	6	2	1	-	-	3
Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них. Умовні ймовірності. Незалежні події.	6	2	1	-	-	3
Імовірності гіпотез. Формули повної ймовірності та Бейеса.	6	2	1	-	-	3
Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі.	6	2	1	-	-	3
Граничні теореми в схемі Бернуллі.	6	2	1			3
Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу ймовірностей.	6	2	1			3
Основні числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу.	8	2	2			4
Модульна контрольна робота				-	-	
Разом за модуль	44	14	8	-	-	22

Модуль 2						
Основні розподіли дискретних випадкових величин: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіл. Основні розподіли неперервних випадкових величин: рівномірний, показниковий, нормальний розподіли.	10	4	2	-	-	4
Системи випадкових величин. Умовні закони розподілу. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.	7	2	1	-	-	4
Граничні теореми теорії ймовірностей. Закон великих чисел.	7	2	1	-	-	4
Елементи математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки. Генеральна сукупність вибірки. Варіаційні ряди та їх графічне зображення. Числові характеристики вибірки.	8	2	2	-	-	4
Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.	7	2	1	-	-	4
Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду. Статистичний критерій. Критичні точки.	7	2	1			4
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль						
	46	14	8	-	-	24
Разом за семестр						
	90	28	16	-	-	46

6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
1	Стохастичний експеримент. Випадкові події та операції над ними. Ймовірність події в класичній ймовірнісній схемі. Геометричні ймовірності. Статистичне означення ймовірності події. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.	1
2	Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них. Умовні ймовірності. Незалежні події.	1
3	Ймовірності гіпотез. Формули повної ймовірності та Бейеса.	1
4	Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі.	1
5	Граничні теореми в схемі Бернуллі.	1
6	Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу ймовірностей.	1
7	Основні числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу.	2
8	Основні розподіли дискретних випадкових величин: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіл. Основні розподіли неперервних випадкових величин:	2

	рівномірний, показниковий, нормальний розподіли.	
9	Системи випадкових величин. Умовні закони розподілу. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.	1
10	Граничні теореми теорії ймовірностей. Закон великих чисел.	1
11	Елементи математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки. Генеральна сукупність вибірки. Варіаційні ряди та їх графічне зображення. Числові характеристики вибірки.	2
12	Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.	1
13	Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду. Статистичний критерій. Критичні точки.	1
Всього		16

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
1	Стохастичний експеримент. Випадкові події та операції над ними. Імовірність події в класичній імовірнісній схемі. Геометричні ймовірності. Статистичне означення ймовірності події. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.	3
2	Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них. Умовні ймовірності. Незалежні події.	3
3	Імовірності гіпотез. Формули повної ймовірності та Бейеса.	3
4	Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі.	3
5	Граничні теореми в схемі Бернуллі.	3
6	Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу ймовірностей.	4
7	Основні числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу.	4
8	Основні розподіли дискретних випадкових величин: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний та гіпергеометричний розподіл. Основні розподіли неперервних випадкових величин: рівномірний, показниковий, нормальний розподіли.	4
9	Системи випадкових величин. Умовні закони розподілу. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.	4
10	Граничні теореми теорії ймовірностей. Закон великих чисел.	3
11	Елементи математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки. Генеральна сукупність вибірки. Варіаційні ряди та їх графічне зображення. Числові характеристики вибірки.	4
12	Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.	3
13	Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду. Статистичний критерій. Критичні точки.	3
Всього		46

6.5. Індивідуальні завдання

Навчальним планом математичного факультету ДВНЗ “Ужгородський національний університет” індивідуальне навчально-дослідне завдання не передбачено.

7. Орієнтований перелік питань до заліку

Змістовий модуль 1. Ймовірність випадкової події. Схема Бернуллі. Випадкові величини та їх розподіли.

1. Стохастичний експеримент. Випадкові події та операції над ними.
2. Ймовірність події в класичній ймовірнісній схемі.
3. Геометричні ймовірності.
4. Статистичне означення ймовірності події.
5. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.
6. Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них.
7. Умовні ймовірності. Незалежні події.
8. Ймовірності гіпотез. Формули повної ймовірності та Бейеса.
9. Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі.
10. Граничні теореми в схемі Бернуллі.
11. Випадкові величини. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу.
12. Функція розподілу випадкової величини.
13. Неперервна випадкова величина, щільність розподілу ймовірностей.
14. Основні числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання та його властивості.
15. Дисперсія та її властивості.
16. Мода, медіана, асиметрія та ексцес розподілу.

Змістовий модуль 2. Системи випадкових величин. Граничні теореми. Елементи математичної статистики

1. Біноміальний розподіл.
2. Розподіл Пуассона.
3. Геометричний та гіпергеометричний розподіл.
4. Рівномірний розподіл.
5. Показниковий розподіл.
6. Нормальний розподіл.
7. Системи випадкових величин. Умовні закони розподілу.
8. Кореляційний момент та коефіцієнт кореляції.
9. Граничні теореми теорії ймовірностей.
10. Закон великих чисел.
11. Елементи математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки.
12. Генеральна сукупність вибірки.
13. Варіаційні ряди та їх графічне зображення.
14. Числові характеристики вибірки.
15. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності.
16. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії.
17. Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.
18. Статистичні гіпотези. Помилки першого і другого роду.
19. Статистичний критерій. Критичні точки.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 448 с.
2. Бобик О. І., Берегова Г. І., Копитко Б. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Київ: Професіонал, 2007. – 560 с.
3. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Київ.: Алерта, 2013. – 440 с.
4. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач – Київ.: Центр учбової літератури, 2007. – 575 с.
5. Карташов М. В. Ймовірність, процеси, статистика. – Київ: ВПЦ Кивський університет, 2007. – 494 с.
6. Мармоза А.Т. Практикум з математичної статистики. – Київ: Кондор, 2004. – 264 с.
7. Сеньо П. С. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Київ: Знання, 2007. – 556 с.
8. Слюсарчук П. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Ужгород: Карпати, 2005. – 180 с.
9. Турчин В. М. Математична статистика. - Київ: Академія. - 1999. - 225 с.
10. Черней Р. К. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики. - Київ, 2006. - 328 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
2. <http://mechmat.univ.kiev.ua/ua/study/library.php> – електронна бібліотека механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
3. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/> – Електронний репозитарій ДВНЗ "УжНУ"

...

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)