

Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького  
Факультет інформатики, математики та економіки  
Кафедра математики і фізики

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Теорія ймовірностей та математична статистика**

(повна назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Галузь знань **01 Освіта**

(шифр і назва галузі)

Мелітополь, 2019

## 1. Опис навчальної дисципліни

Назва навчальної дисципліни **Теорія ймовірностей та математична статистика**

Заклад вищої освіти **Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького**

Факультет **інформатики, математики та економіки**

Кафедра **математики і фізики**

Освітньо-професійна програма **Середня освіта (Математика) першого рівня вищої освіти за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика) галузі знань 01 Освіта Кваліфікація Вчитель математики**

Мова навчання: **українська**

Розробники: **Рубцов М.О. к.т.н., доцент кафедри математики і фізики**

«Затверджено»

На засіданні кафедри

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ 2019р.

Найменування показників	Ступінь вищої освіти галузь знань, спеціальність, спеціалізація	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський)  Галузь знань: 01 Освіта  Спеціальність: 014.04 Середня освіта (Математика)  Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Математика)	Нормативна	
Блоків* – 2 у тому числі: курсова робота – навчальна практика –		<b>Рік підготовки:</b>	
		4-й	4-й
		<b>Семестр</b>	
		7-й	7-й
Загальна кількість годин – 120		<b>Лекції</b>	
		32 год.	12 год.
Тижневих годин**: аудиторних – 2,2 год. л., 2,8 год. пр. самостійної роботи студента – 3,1 год. навчальна практика -		<b>Практичні, семінарські</b>	
		42 год.	8 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		год.	год.
		<b>Навчальна практика</b>	
		год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		46 год.	100 год.
	Вид контролю: екзамен		

\* наводиться цифрою кількість блоків, а також позначається знаком «+» курсова робота та (або) навчальна практика у складі дисципліни за їх наявності.

\*\* за робочим навчальним планом (при різній кількості годин у різних семестрах слід вказати окремо по кожному семестру).

## 2. Мета навчальної дисципліни

**Місце дисципліни** у освітній програмі: обов'язкова.

**Метою дисципліни** є – опанування студентами методів математичної статистики та застосування основних методів при розв'язанні прикладних задач.

**Перелік компетентностей**, які набуваються під час опанування дисципліною:

1. Здатність до аналізу і синтезу.
2. Глибоке знання "елементарної" математики (яке може бути охоплене середньою освітою).
3. Здатність розв'язання проблем, прийняття рішень.
4. Здатність до організації і планування.
5. Здатність застосовування знань на практиці, дослідницькі навички і уміння.
6. Здатність працювати самостійно, навички роботи з комп'ютером.

## 3. Результати навчання

1. Здатність розв'язувати задачі з математичної статистики, визначати закони розподілу.
2. Здатність оцінювати ймовірності, будувати полігон і гістограму, знаходити і будувати емпіричну функцію розподілу.
3. Здатність знаходити числові характеристики варіаційних рядів, робити статистичні оцінки.
4. Здатність розпізнавати функціональну, статистичну і кореляційну залежності.
5. Здатність знаходити коефіцієнт кореляції, розв'язувати задачі на кореляційний ний аналіз.
6. Здатність знаходити коефіцієнт кореляції, розв'язувати задачі на кореляційний ний аналіз.
7. Здатність використовувати однофакторний дисперсійний аналіз.
8. Здатність формувати ціннісний аспект математичного знання, координувати його емоційне сприйняття студентами, розробляти і пропонувати різні форми та види виховання позитивного ставлення до математичної статистики та мотивації студентів до засвоєння її основ та методів.

#### 4. Критерії оцінювання

Методи контролю результатів навчання	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
Поточний контроль (відповідь на практичному занятті)	<p style="text-align: center;"><b>5 балів</b></p> <p><i>5 балів</i> – Розв’язання правильне, супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, може бути допущена арифметична помилка, яка є наслідком неуважності, і не демонструє незнання математичних законів</p> <p><i>4 бала</i> – Розв’язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна</p> <p><i>3 бала</i> – Завдання розв’язане правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь</p> <p><i>2 бала</i> – При розв’язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв’язок</p> <p><i>1 бал</i> – Розв’язання відсутнє, але наведено теоретичні пояснення, формули, необхідні для виконання завдання, є спроба застосування формул до розв’язання</p>
Поточний контроль (реферат, есе, презентація)	<p style="text-align: center;"><b>В сумі 5 балів</b></p> <p><i>1 бал</i> – Відповідність змісту обраній темі</p> <p><i>1 бал</i> – Логічна структурованість матеріалу, ґрунтовність, повнота і критичність аналізу літератури з теми реферату</p> <p><i>1 бал</i> – Успішність виконання завдання, глибина аналізу зібраного фактичного матеріалу</p> <p><i>1 бал</i> – Літературне, технічне й естетичне оформлення роботи</p> <p><i>1 бал</i> – Публічний захист роботи</p>
Поточний контроль (самостійні контрольні роботи)	<p style="text-align: center;"><b>5 балів</b></p> <p>Розподіл балів, як за відповідь на практичному занятті</p>
Поточний контроль (підсумкове тестування)	<p style="text-align: center;"><b>5 балів</b></p> <p>0,5 бала за кожну правильну відповідь на кожне з 10 тестових завдань</p>
Періодичний контроль (ПМК)	<p style="text-align: center;"><b>30 балів</b></p> <p>5 балів за кожне з 6 завдань (розподіл балів за кожне завдання, як за відповідь на практичному занятті)</p>
Підсумковий контроль (іспит)	<p><b>100 балів:</b> 20 балів – відповідь на теоретичне питання; 20 балів – розв’язання практичного завдання; 60 балів – відповіді на 30 тестових завдань.</p> <p style="text-align: center;"><i>Відповідь на теоретичне питання</i></p> <p><i>20-18 балів</i> – Повна, розгорнута відповідь з обґрунтованими математичними твердженнями, сформульовано теорему, наведено необхідне доведення, наведено приклади застосування даного</p>

	<p>теоретичного питання з необхідним поясненням  <i>17-15 балів</i> – Відповідь повна, ґрунтовна, сформульовано теорему, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, є приклади  <i>14-12 балів</i> – Відповідь неповна, часткове обґрунтування, сформульована теорема, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, відсутні приклади  <i>11-9 балів</i> – Теорема сформульована, дано пояснення, наведено приклади її застосування, але відсутнє доведення  <i>8-6 балів</i> – Сформульовано теорему без пояснень, наведено приклади застосування її до розв'язання задач  <i>5-3 балів</i> – Сформульовано теорему без пояснень, приклади відсутні  <i>2-1 бала</i> – Питання висвітлено частково</p> <p style="text-align: center;"><i>Розв'язання практичного завдання</i></p> <p><i>20-18 балів</i> – Завдання розв'язано правильно, при цьому проявляється варіативність мислення, раціональність у виборі способу розв'язання, розв'язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням  <i>17-15 балів</i> – Розв'язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, але допущена арифметична помилка, яка є наслідком неуважності, і не демонструє незнання математичних законів  <i>14-12 балів</i> – Розв'язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна  <i>11-9 балів</i> – Завдання розв'язується правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь  <i>8-6 балів</i> – Розв'язання правильне, але без необхідних пояснень і обґрунтування, відсутня чітка відповідь  <i>5-3 бала</i> – При розв'язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв'язок  <i>2-1 бал</i> – Розв'язання відсутнє, але наведено теоретичні пояснення, формули, необхідні для виконання завдання, є спроба застосування формул до розв'язання</p> <p style="text-align: center;"><i>Відповіді на тестові завдання</i></p> <p>Тестові завдання: 2 бала – відповідь правильна, 0 балів – відповідь неправильна.</p>
--	--

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		

35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 5. Засоби оцінювання

- екзамени;
- комплексні іспити;
- стандартизовані тести;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;

### 6. Програма навчальної дисципліни

#### Блок 1. Математична статистика

**Тема 1. Елементи математичної статистики.** Вибірковий метод. Повторна і без повторна вибірки. Генеральна та вибіркова сукупності. Емпірична функція розподілу. Статистичні розподіли вибірок. Гістограма і полігон статистичних розподілів.

**Тема 2. Числові характеристики для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки.** Центральні моменти, асиметрія та ексцес.

**Тема 3. Статистичні оцінки параметрів розподілу.** Точкові оцінки параметрів розподілу. Спроможні, незміщені та ефективні оцінки параметричної моделі.. Методи отримання точкових оцінок.

**Тема 4. Інтервальні оцінки параметрів розподілу.** Довірчий інтервал для математичного сподівання нормального розподілу при відомій дисперсії. Довірчий інтервал для математичного сподівання нормального розподілу при невідомій дисперсії. Довірчий інтервал для дисперсії нормального розподілу. Довірчий інтервал для математичного сподівання нормально розподіленої генеральної сукупності.

**Тема 5. Перевірка статистичних гіпотез. Статистичні критерії.** Поняття гіпотези в педагогіці. Задачі статистичної перевірки гіпотез. Число ступенів свободи. Помилки першого і другого роду. Потужність критерію. Методика перевірки статистичних гіпотез. Статистичні критерії і їх класифікація.

**Тема 6. Параметричні і непараметричні критерії.** Критерії Стьюдента, Фішера, Розенбаума, Манна-Уїтні, Пірсона, Колмогорова-Смирнова.

## Блок 2. Теорія кореляції. Однофакторний дисперсійний аналіз

**Тема 7. Елементи теорії кореляції.** Функціональна, статистична і кореляційна залежності. Вибірчі рівняння регресії. Знаходження параметрів виборчого рівняння прямої лінії середньоквадратичної регресії за незгрупованими даними. Кореляційна таблиця. Знаходження параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії за згрупованими даними. Вибірчий коефіцієнт кореляції і методика його обчислення.

**Тема 8. Множинна регресія.** Множинна лінійна регресія та множинна кореляція. Нелінійна регресія. Оцінка значущості параметрів взаємозв'язку.

**Тема 9. Однофакторний дисперсійний аналіз.** Порівняння декількох середніх. Поняття про дисперсійний аналіз. Загальна факторна і залишкова суми квадратів відхилень. Зв'язок між загальною, факторною і залишковою сумами. Загальна, факторна і залишкова дисперсії. Порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу. Неоднакове число випробувань на різних рівнях.

### 7. Структура навчальної дисципліни

Назви блоків і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Блок 1. Математична статистика</b>												
<b>Тема 1.</b> Елементи математичної статистики	11	4	4			3	12	2	2			8
<b>Тема 2.</b> Числові характеристики для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки	9	4	4			3	12	2	2			8
<b>Тема 3.</b> Статистичні оцінки параметрів розподілу	10	2	2			6	8	0	0			8
<b>Тема 4.</b> Інтервальні оцінки параметрів розподілу.	7	2	2			4	8	0	0			8
<b>Тема 5.</b> Перевірка статистичних гіпотез. Статистичні критерії	10	4	4			6	10	2	0			8
<b>Тема 6.</b> Параметричні і непараметричні	15	2	8			6	10	2	0			8



критерії												
Разом за блоком 1	62	18	24			28	60	8	4			48
<b>Блок 2. Теорія кореляції. Однофакторний дисперсійний аналіз</b>												
<b>Тема 7.</b> Елементи теорії кореляції	21	4	12			7	18	2	2			14
<b>Тема 8.</b> Множинний кореляційний аналіз	16	4	0			12	22	0	0			22
<b>Тема 9.</b> Модель експерименту. Однофакторний дисперсійний аналіз	21	6	6			9	20	2	2			16
Разом за блоком 2	58	14	18			28	60	4	4			52
<b>Усього годин</b>	120	32	42			46	120	12	8			100

### 8. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми лекції та питання, що вивчаються	Кількість годин
1	<b>Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Повторна і безповторна вибірки. Емпірична функція розподілу.</b>	2
2	<b>Елементи математичної статистики. Полігон і гістограма статистичного розподілу.</b>	2
3	<b>Числові характеристики для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки. Числові характеристики: генеральна середня і вибіркова середня. Числові характеристики: генеральна дисперсія і вибіркова дисперсія. Групова, внутрігрупова, міжгрупова і загальна дисперсія. Складання дисперсій.</b>	2
4	<b>Числові характеристики для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки. Оцінка генеральної дисперсії по полагодженій вибірковій. Мода і медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки.</b>	2
5	<b>Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез. Точкові оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона.</b>	2
6	<b>Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез.</b>	2
7	<b>Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез. Параметричні і непараметричні критерії. Критерій Розенбаума.</b>	2
8	<b>Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез. Параметричні і непараметричні</b>	2

	<i>критерії. Критерій Пірсона.</i>	
9	<b>Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез. Параметричні і непараметричні критерії. Критерій Вілкоксона.</b>	2
10	<b>Елементи теорії кореляції. Функціональна, статистична і кореляційна залежності. Вибірчі рівняння регресії. Відшукування параметрів виборчого рівняння прямої лінії середньоквадратичної регресії по несгрупованим даним.</b>	2
11	<b>Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця. Відшукування параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії по згрупованим даним. Вибірчий коефіцієнт кореляції і методика його обчислення.</b>	2
12	<b>Множинний кореляційний аналіз. Множинна лінійна регресія та множинна кореляція.</b>	2
13	<b>Множинна регресія. Нелінійна регресія. Оцінка значущості параметрів взаємозв'язку.</b>	2
14	<b>Однофакторний дисперсійний аналіз. Порівняння декількох середніх. Поняття про дисперсійний аналіз. Загальна факторна і залишкова суми квадратів відхилень.</b>	2
15	<b>Однофакторний дисперсійний аналіз. Зв'язок між загальною, факторною і залишковою сумами. Загальна, факторна і залишкова дисперсії. Порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу.</b>	2
16	<b>Однофакторний дисперсійний аналіз. Неоднакове число випробувань на різних рівнях.</b>	2
<b>Разом</b>		<b>32</b>

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми та питання, що вивчаються	Форми контролю	Кількість годин
1	<b>Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Способи відбору. Статистичні розподіли вибірок. Загальні відомості про відбірковий метод. Переваги відбіркового методу. Види вибірок. Основні елементи вибірки. Задача відбіркового методу. Відмінності між генеральною сукупністю та вибіркою. Що між ними спільного? Поняття оцінки параметрів. Емпірична функція розподілу.</b>	усне опитування, письмовий контроль	4
2	<b>Емпірична функція розподілу. Полігон і</b>	усне	2

	<b>гістограма. Варіаційні ряди та їх числові характеристики. Що таке варіаційний ряд? Його відмінність від статистичного ряду. Дискретні числові ряди. Інтервальні статистичні ряди. Перехід від дискретного ряду до інтервального і навпаки. Полігон частот. Як його побудувати? Що таке гістограма? Для якого типу варіаційного ряду її будують? Вибіркове середнє, дисперсія, середнє квадратичне.</b>	опитування, письмовий контроль	
3	<b>Мода і медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів. Що називається модою та медіаною. Коли застосовують ці поняття? Показники варіації. Середнє арифметичне варіаційного ряду. Властивості. Дисперсія варіаційного ряду. Властивості. Початкові і центральні моменти варіаційного ряду. Коефіцієнт асиметрії варіаційного ряду. Ексцес варіаційного ряду.</b>	усне опитування, письмовий контроль	2
4	<b>Точкові оцінки та їх характеристика. Яка оцінка називається точковою? Незміщені і зміщені точкові оцінки. Зміщені і незміщені оцінки для знаходження вибіркової середньої, математичного сподівання і генеральної дисперсії.</b>	усне опитування, письмовий контроль	2
5	<b>Інтервальні оцінки та їх характеристика. Яка оцінка називається інтервальною. Оцінка математичного сподівання нормально розподіленої ознаки по вибірковій середній при відомому середньоквадратичному відхиленні. Оцінка середнього квадратичного відхилення нормально розподіленої ознаки по відомій надійності.</b>	усне опитування, письмовий контроль	2
6	<b>Обчислення вибірових характеристик методом добутоків. Алгоритм використання методу добутоків для обчислення середнього арифметичного і дисперсії, ексцесу та коефіцієнта асиметрії. Поняття умовної варіанти.</b>	усне опитування, письмовий контроль	4
7	<b>Перевірка статистичних гіпотез. Що собою являє статистична гіпотеза? Нульова і альтернативна гіпотези. Помилки першого і другого роду.</b>	усне опитування, письмовий контроль	2
8	<b>Перевірка статистичних гіпотез. Що таке статистичний критерій? Поняття критичної області, критичної точки. Алгоритм перевірки статистичних гіпотез. БМК 1.</b>	тестування, письмовий контроль	2
9	<b>Перевірка статистичних гіпотез. Параметричні</b>	усне	2

	<i>та непараметричні критерії. За якими ознаками вони поділяються. Їх недоліки та переваги. Які критерії відносяться до параметричних, а які до непараметричних.</i>	опитування, письмовий контроль	
10	<b>Перевірка статистичних гіпотез.</b> <i>Перевірка гіпотези про нормальний розподіл за критерієм Пірсона. Алгоритм обчислення за критерієм Пірсона.</i>	усне опитування, письмовий контроль	2
11	<b>Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця.</b> <i>Кореляційна таблиця. Поле кореляції. Рівняння регресії. Коефіцієнт регресії, його значення. Коефіцієнт кореляції. Його властивості. Формули для обчислення коефіцієнта кореляції. З'ясування тісноти зв'язку між величинами по коефіцієнту.</i>	усне опитування, письмовий контроль	2
12	<b>Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця.</b> <i>Кореляційна таблиця. Поле кореляції. Рівняння регресії. Коефіцієнт регресії, його значення. Коефіцієнт кореляції. Його властивості. Формули для обчислення коефіцієнта кореляції. З'ясування тісноти зв'язку між величинами по коефіцієнту.</i>	усне опитування, письмовий контроль	4
13	<b>Кореляційне відношення і кореляційний зв'язок. Вибіркове рівняння лінії регресії.</b> <i>Основні положення кореляційного аналізу. Основна задача кореляційного аналізу. Перевірка значущості коефіцієнта кореляції.</i>	усне опитування, письмовий контроль	2
14	<b>Вибіркове рівняння лінії регресії.</b> <i>Інтервальна оцінка параметрів зв'язку. Індекс кореляції. Довірчий інтервал.</i>	усне опитування, письмовий контроль	2
15	<b>Вибіркове рівняння лінії регресії.</b> <i>Алгоритм розрахунку вибіркового рівняння лінії регресії.</i>	письмовий контроль	2
16	<b>Поняття про дисперсійний аналіз. Однофакторний дисперсійний аналіз. Однакове число випробувань на всіх рівнях. Що таке дисперсійний аналіз? У чому полягає його основна ідея? Як створюють і заповнюють таблиці результатів спостережень? Види дисперсій. У чому їх відмінність?</b>	усне опитування, письмовий контроль	2
17	<b>Однофакторний дисперсійний аналіз. Однакове число випробувань на всіх рівнях.</b> <i>Залишкова, факторна і загальна сума квадратів відхилень. Зв'язок між залишковою, факторною і загальною сумами. Порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу.</i>	усне опитування, письмовий контроль	2

18	<b>Однофакторний дисперсійний аналіз. Число випробувань на різних рівнях неоднакове. Неоднакове число випробувань на різних рівнях. БМК 2.</b>	тестування, письмовий контроль	2
<b>Разом</b>			<b>42</b>

## 10. Самостійна робота

### Теми для самостійного опрацювання

№ з/п	Теми і перелік питань, що винесені на самостійне вивчення
1	<b>Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Повторна і неповторна вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма.</b> <i>Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма статистичного розподілу.</i>
2	<b>Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Способи відбору. Статистичні розподіли вибірок. Емпірична функція розподілу. Задача відбіркового методу. Відмінності між генеральною сукупністю та вибіркою. Що між ними спільного? Поняття оцінки параметрів. Емпірична функція розподілу.</b>
3	<b>Полігон і гістограма. Варіаційні ряди та їх числові характеристики. Мода і медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів.</b> <i>Вибіркове середнє, дисперсія, середнє квадратичне. Мода та медіана. Коли застосовують ці поняття?</i>
4	<b>Полігон і гістограма. Варіаційні ряди та їх числові характеристики. Мода і медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів.</b> <i>Вибіркове середнє, дисперсія, середнє квадратичне. Мода та медіана. Коли застосовують ці поняття?</i>
5	<b>Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез.</b> <i>Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона.</i>
6	<b>Точкові оцінки та їх характеристика. Інтервальні оцінки та їх характеристика. Обчислення вибірових характеристик методом добутків. Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця. Алгоритм використання методу добутків для обчислення середнього арифметичного і дисперсії, ексцесу та коефіцієнта асиметрії. Рівняння регресії. Коефіцієнт регресії, його значення. Коефіцієнт кореляції. Його властивості. Формули для обчислення коефіцієнта кореляції. З'ясування тісноти зв'язку між величинами по коефіцієнту.</b>
7	<b>Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця. Відшукування параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії по згрупованим даним. Вибірчий коефіцієнт кореляції і методика його обчислення.</b>
8	<b>Кореляційне відношення і кореляційний зв'язок. Вибіркове рівняння</b>

	<b>лінії регресії.</b> <i>Перевірка значущості коефіцієнта кореляції. Інтервальна оцінка параметрів зв'язку. Індекс кореляції. Довірчий інтервал.</i>
9	<b>Елементи теорії кореляції.</b> <i>Кореляційна таблиця. Відшукання параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії по згрупованим даним. Вибірчий коефіцієнт кореляції і методика його обчислення.</i>
10	<b>Поняття про дисперсійний аналіз. Числові характеристики. Статистичне оцінювання Однофакторний дисперсійний аналіз. Однакове число випробувань на всіх рівнях.</b> <i>Залишкова, факторна і загальна сума квадратів відхилень. Зв'язок між залишковою факторною і загальною сумами. Порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу.</i>
11	<b>Однофакторний дисперсійний аналіз.</b> <i>Порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу. Неоднакове число випробувань на різних рівнях.</i>
12	<b>Однофакторний дисперсійний аналіз. Число випробувань на різних рівнях неоднакове.</b> <i>Неоднакове число випробувань на різних рівнях.</i>

## 11. Методи контролю

1. Усне опитування.
2. Письмовий контроль.
3. Тестування.
4. Екзамен.

## 12. Рекомендована література

### Основна

1. Рубцов, М.О. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика: навч. посібник [Текст]/ М.О. Рубцов. – Мелітополь: МДПУ, 2016. – 478 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов [Текст]/ В.Е. Гмурман. – М.: Высш. школа, 1977. – 479 с.
3. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов [Текст]/ Н.Ш. Кремер. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2001. – 543 с.
4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебн. пособие для вузов [Текст]/ В.Е. Гмурман 2–е доп. – М.: Высш. школа, 1975. – 333 с.
5. Жлуктенко, В.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч.-метод. посібник: у 2 ч. – ч. 1. Теорія ймовірностей [Текст]/ В.І. Жлуктенко, С.І. Наконечний. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.

### Допоміжна

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей [Текст]/ Е.С. Ветцель. – М.: Наука, 1964. – 576 с.

## 13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Навчальний план і навчальна програма;
2. методичні вказівки до практичних занять і організації самостійної роботи (на сайті ДН);
3. електронні версії навчальних посібників, тексти лекцій (на сайті ДН);
4. електронні версії практикумів, збірників задач і вправ (на сайті ДН).