

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія ймовірностей

(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**

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

Факультет **інформатики, математики та економіки**

Кафедра **математики і фізики**

Освітньо-професійна програма **014.04 Середня освіта (Математика); 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології; 015 Професійна освіта/015.10 Комп'ютерні технології; 014 Середня освіта Інформатика** галузі знань **01 Освіта Кваліфікація Вчитель математики, вчитель фізики**

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	<p>Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський)</p> <p>Галузь знань: 01 Освіта</p> <p>Спеціальності: 014.04 Середня освіта (Математика), 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології, 015 Професійна освіта/015.10 Комп'ютерні технології, 014 Середня освіта</p> <p>Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Математика), 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології, 015 Професійна освіта/015.10 Комп'ютерні технології, 014 Середня освіта</p>	Нормативна	
Блоків* – 2 у тому числі: курслова робота – навчальна практика –		Рік підготовки:	
		3-й	3-й
		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		5-й	5-й
		Лекції	
		32 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		42 год.	10 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Навчальна практика	
		год.	год.
	Самостійна робота		
	46 год.	100 год.	
Тижневих годин**: аудиторних – 2,2 год. л., 2,8 год. пр., самостійної роботи студента – 3 год.	Вид контролю: залік		

* 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: є вибірковою з циклу дисциплін професійної підготовки.

Мета – опанування студентами основ теорії ймовірностей та застосування основних його методів при розв'язанні прикладних задач, дослідженнях.

Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування дисципліною:

1. Здатність до аналізу і синтезу.
2. Здатність застосовувати знання на практиці.
3. Здатність до побудови та розвитку логічних математичних аргументів з чіткою ідентифікацією припущень та висновків.
4. Здатність сформулювати проблему у математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання.

3. Результати навчання

1. Здатність розв'язувати задачі з теорії ймовірностей.
2. Здатність розрізняти на які теми задачі теорії ймовірностей, пояснювати їх взаємозв'язки та пропонувати різні шляхи розв'язування задачі.
3. Здатність обчислювати ймовірності складних подій та подій які повторюються.
4. Здатність обчислювати ймовірності випадкових величин, знаходити їх числові характеристики та робити відповідні оцінки.
5. Здатність знаходити диференціальну та інтегральну функції, будувати їх графіки та вміти їх застосовувати при розв'язання практичних задач.
6. Здатність оцінювати розподіли випадкових величин, знаходити їх відповідні параметри.
7. Здатність застосовувати закон великих чисел до розв'язання практичних задач.
8. Здатність формувати ціннісний аспект математичного знання, координувати його емоційне сприйняття студентами, розробляти і пропонувати різні форми та види виховання позитивного ставлення до теорії ймовірностей 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;">5 балів</p> <p><i>5 балів</i> – Розв’язання правильне, супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, може бути допущена арифметична помилка, яка є наслідком неухважності, 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;">В сумі 5 балів</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 реферата</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;">5 балів</p> <p>Розподіл балів, як за відповідь на практичному занятті</p>
Поточний контроль (підсумкове тестування)	<p style="text-align: center;">5 балів</p> <p>0,5 бала за кожну правильну відповідь на кожне з 10 тестових завдань</p>
Періодичний контроль (ПМК)	<p style="text-align: center;">30 балів</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>100 балів: 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 теоретичного питання з необхідним поясненням</p>

	<p><i>17-15 балів</i> – Відповідь повна, ґрунтовна, сформульовано теорему, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, є приклади</p> <p><i>14-12 балів</i> – Відповідь неповна, часткове обґрунтування, сформульована теорема, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, відсутні приклади</p> <p><i>11-9 балів</i> – Теорема сформульована, дано пояснення, наведено приклади її застосування, але відсутнє доведення</p> <p><i>8-6 балів</i> – Сформульовано теорему без пояснень, наведено приклади застосування її до розв’язання задач</p> <p><i>5-3 балів</i> – Сформульовано теорему без пояснень, приклади відсутні</p> <p><i>2-1 бали</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</p> <p><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</p> <p><i>14-12 балів</i> – Розв’язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна</p> <p><i>11-9 балів</i> – Завдання розв’язується правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь</p> <p><i>8-6 балів</i> – Розв’язання правильне, але без необхідних пояснень і обґрунтування, відсутня чітка відповідь</p> <p><i>5-3 бала</i> – При розв’язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв’язок</p> <p><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	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		

35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	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. Випадкові події.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.

Випробування і події. Види випадкових подій. Класичне означення ймовірності. Основні формули комбінаторики. Відносна частота. Обмеженість класичного визначення ймовірності. Статистична ймовірність. Геометрична ймовірність.

Тема 2. Теорема складання й множення ймовірностей. Наслідки теорем складання і множення.

Теорема складання ймовірності несумісних подій.

Повна група подій. Протилежні події. Принцип практичної неможливості маловірогідних подій.

Добуток подій. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Незалежні події. Теорема множення для незалежних подій. Ймовірність появи хоч б однієї події.

Теорема складання ймовірностей сумісних подій.

Тема 3. Формула повної ймовірності, формули Бейєса.

Формула повної ймовірності. Ймовірність гіпотез. Формули Бейєса.

Тема 4. Повторення випробувань.

Формула Бернуллі. Локальна теорема Лапласа. Інтегральна теорема Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності в незалежних випробуваннях. Формула Пуассона.

Блок 2. Випадкові величини.

Тема 1. Види випадкових величин. Математичне сподівання і дисперсія дискретної випадкової величини

Поняття випадкової величини. Дискретні й неперервні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Математичні операції над випадковими величинами.

Числові характеристики дискретних випадкових величин. Математичне сподівання дискретної випадкової величини. Ймовірнісний зміст математичного сподівання властивості математичного сподівання. Математичне сподівання числа появ події в незалежних випробуваннях. Математичне сподівання дискретної випадкової величини. Дисперсія дискретної випадкової величини. Функція розподілу випадкової величини.

Дисперсія дискретної випадкової величини. Формула для обчислення дисперсії. Властивості дисперсії. Дисперсія числа появ події в незалежних випробуваннях. Середнє квадратичне відхилення. Середнє квадратичне відхилення суми взаємне незалежних випадкових величин. Однаково розподілені взаємно незалежні випадкові величини. Початкові і центральні теоретичні моменти.

Тема 2. Інтегральна і диференціальна функції розподілу ймовірностей випадкової величини.

Поняття дискретної та неперервної випадкових величин. Закони розподілу їх ймовірностей. Означення функції розподілу. Властивості функції розподілу та її графік.

Означення диференціальної функції розподілу. Її властивості, графік.

Тема 3. Основні закони розподілу ймовірностей

Поняття дискретної та неперервної випадкових величин. Закони розподілу їх ймовірностей. Означення функції розподілу. Властивості функції розподілу та її графік.

Означення диференціальної функції розподілу. Її властивості, графік.

Тема 4. Основні закони розподілу ймовірностей

Показниковий закон розподілу. Ймовірність попадання в заданий інтервал показниково розподіленої випадкової величини. Числові характеристики показникового розподілу. Функція надійності. Показниковий закон надійності.

Рівномірний закон. Розподіл χ^2 . Розподіл Стюдента. Розподіл Фішера.

Тема 5. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей

Нерівність Чебишова та її означення. Теорема Чебишова. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей (теорема Ляпунова) та її використання у математичній статистиці.

7. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів 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		
Модуль Теорія ймовірностей														
Змістовий модуль 1. Випадкові події.														
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей	10	2	2			6	11	2	2					7
Тема 2. Теорема складання й множення ймовірностей	10	2	2			6	11	2	0					9
Тема 3. Формула повної ймовірності, формули Бейеса	10	2	2			6	9	0	2					7
Тема 4. Повторення випробувань	10	2	2			6	9	2	0					7
Разом за блоком 1	40	8	8			24	40	6	4					30
Змістовий модуль 2. Випадкові величини.														
Тема 1. Числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин	11	2	3			6	12	2	2					8
Тема 2. Інтегральна і диференціальна функції розподілу ймовірностей випадкової величини	11	2	3			6	10	0	2					8
Тема 3. Основні закони розподілу ймовірностей	10	2	2			6	12	2	2					8
Тема 4. Оцінки відхилення теоретичного розподілу від нормального. Розподіл χ^2 , Стюдента, Фішера-Снедекера	10	2	2			6	8	0	0					8
Тема 5. Центральна	8	2	0			6	8	0	0					8

гранична теорема теорії ймовірностей												
Разом за блоком 2	50	10	10			30	50	4	6			40
Разом за модулем	120	32	42			46	90	10	10			70

8. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми лекції та питання, що вивчаються	Кількість годин
1	Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне, статистичне і геометричне означення ймовірності. Основні поняття комбінаторики. <i>Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне, статистичне і геометричне означення ймовірності. Основні поняття комбінаторики.</i>	2
2	Складання ймовірностей несумісних і сумісних подій. Залежні і незалежні випадкові події. Теореми множення ймовірностей незалежних і залежних подій та слідства з них. <i>Теорема додавання ймовірностей несумісних подій. Повна група подій. Протилежні події. Добуток подій. Умовна ймовірність. Теорема множення сумісних подій. Незалежні події. Теорема множення для незалежних подій. Надійність механізмів, приладів і систем. Ймовірність появи хоча б однієї події. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій.</i>	2
3	Формула повної ймовірності. Ймовірність гіпотез. Формули Бейеса. <i>Формула повної ймовірності. Формули Бейеса.</i>	2
4	Види випадкових величин. Задання випадкової дискретної величини. Повторення іспитів. Формула Бернуллі для обчислення ймовірностей. Локальна і інтегральна теореми Лапласа. Формула Пуассона. <i>Види випадкових величин. Дискретні випадкові величини і їх закони розподілу ймовірностей. Многокутник розподілу. Повторення дослідів. Біноміальний (біномний) закон розподілу. Формула Я. Бернуллі. Найімовірніше число появи подій. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Асимптотична формула Пуассона. Закон Пуассона розподілу ймовірностей рідкісних подій.</i>	2
5	Математичне сподівання дискретної випадкової величини і його властивості. Дисперсія дискретної випадкової величини, властивості. Середнє квадратичне відхилення. <i>Математичне сподівання дискретної випадкової величини і його властивості. Дисперсія дискретної випадкової величини, властивості.</i>	2

	<i>Середнє квадратичне відхилення.</i>	
6	Інтегральна функція розподілу ймовірностей випадкової величини, її властивості, графік. Диференціальна функція розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини, властивості, графік. Ймовірнісний зміст диференціальної функції. <i>Інтегральна функція розподілу ймовірностей випадкової величини, її властивості, графік. Диференціальна функція розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини, її властивості, графік. Ймовірнісний зміст диференціальної функції. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення неперервних випадкових величин.</i>	2
7	Нормальний розподіл ймовірностей. Ймовірність попадання в заданий інтервал нормальної випадкової величини. Правило трьох сигм. Експоненціальний закон та його використання у теорії надійності, теорії черг. Рівномірний закон. Нормальний закон розподілу ймовірностей. Ймовірність попадання нормально розподіленої випадкової величини в заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення нормально розподіленої випадкової величини від її математичного сподівання. Означення показникового розподілу. Ймовірність попадання в заданий інтервал показниково розподіленої випадкової величини. Числові характеристики показникового розподілу. Функція надійності. Показниковий закон надійності. Закон рівномірного розподілу ймовірностей.	2
8	Оцінки відхилення теоретичного розподілу від нормального. Розподіл χ^2, Стьюдента, Фішера-Снедокера. <i>Оцінки відхилення теоретичного розподілу від нормального. Асиметрія і ексцес. Розподіл χ^2. Розподіл Стьюдента. Розподіл F Фішера-Снедокера.</i>	2
9	Нерівність Чебишова та її означення. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей (теорема Ляпунова) та її використання у математичній статистиці. <i>Суть закону великих чисел і центральної граничної теореми. Нерівність Чебишова та збіжність за ймовірністю. Теорема Чебишова і стійкість середнього арифметичного випадкових величин. Теорема Бернуллі і стійкість відносних частот. Центральна гранична теорема.</i>	2
Разом		18

9. Теми лабораторних (семінарських, практичних) занять

№ з/П	Назва теми та питання, що вивчаються	Форми контролю	Кількість годин
1	Безпосереднє обчислення ймовірностей. <i>Що називається предметом теорії ймовірностей? Формула для розрахунку ймовірностей. Сформулювати класичне, статистичне і геометричне означення ймовірності. Формула переставлень. Формула комбінацій. Формула розміщень.</i>	комбінована (фронтальна, групова, індивід.)	2
2	Розв'язання задач на теорему додавання та множення ймовірностей незалежних подій. <i>Які існують формули додавання ймовірностей несумісних подій. Сформулювати і записати формулу множення ймовірностей для незалежних подій.</i>	комбінована	2
3	Теорема додавання та множення сумісних подій. Ймовірність появи хоча б однієї події. <i>Сформулювати і записати формулу додавання ймовірностей сумісних подій. Сформулювати і записати формулу множення ймовірностей залежних подій. За якою формулою обчислюється надійність системи.</i>	комбінована	2
4	Формула повної ймовірності. Формули Бейєса. <i>Записати формулу для розрахунку повної ймовірності. Записати формули Бейєса.</i>	комбінована	2
5	Види випадкових величин. Повторення випробувань. <i>Формула Бернуллі. Формула для обчислення найімовірнішого числа подій. Формула локальної теореми Лапласа. Формула інтегральної теореми Лапласа. Формула Пуассона. Оцінка відхиленням від односної частоти від ймовірності. ПБК 1.</i>	комбінована, фронтальна	2
6	Числові характеристики дискретних випадкових величин. <i>Формула для обчислення математичного сподівання. Властивості математичного сподівання. Формули дисперсії і середнього квадратичного відхилення. Властивості дисперсії. Яка сутність математичного сподівання. Яка сутність дисперсії.</i>	комбінована	2
7	Неперервні випадкові величини. Інтегральна і диференціальна функції розподілу ймовірностей випадкової величини. <i>Яка випадкова величина називається неперервною? Дати означення інтегральної функції розподілу. Формула, за якою обчислюється інтегральна функція розподілу. Властивості інтегральної функції розподілу. Дати означення</i>	комбінована	2

	<i>диференціальної функції розподілу. Формулу, за якою обчислюється диференціальна функція розподілу. Властивості диференціальної функції розподілу.</i>		
8	Основні закони розподілу ймовірностей. Нормальний закон розподілу ймовірностей. <i>Яке практичне значення має нормальний закон? Формула густини розподілу нормально розподіленої випадкової величини. Формула ймовірності попадання нормально розподіленої випадкової величини в заданий інтервал. Імовірність заданого відхилення нормально розподіленої випадкової величини від її математичного сподівання. Правило трьох сигм.</i>	комбінована	2
9	Основні закони розподілу ймовірностей. Показниковий закон розподілу ймовірностей. <i>Яке практичне значення має показниковий закон? Інтегральна функцію розподілу показниково заданої випадкової величини. Формула густини розподілу показниково заданої випадкової величини. Формула ймовірності попадання показниково розподіленої випадкової величини в заданий інтервал. Графічне зображення інтегральної і диференціальної функцій показниково заданої випадкової величини. ПБК 2.</i>	комбінована, фронтальна	2
Разом			18

10. Самостійна робота

Теми для самостійного опрацювання

№ з/п	Теми і перелік питань, що винесені на самостійне вивчення
1	Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне, статистичне і геометричне означення ймовірності. Основні поняття комбінаторики. Основні поняття комбінаторики.
2	Складання ймовірностей несумісних і сумісних подій. Залежні і незалежні випадкові події. Теореми множення ймовірностей незалежних і залежних подій та слідства з них. Незалежні події. Теорема множення для незалежних подій. Надійність механізмів, приладів і систем. Ймовірність появи хоча б однієї події. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій.
3	Формула повної ймовірності. Ймовірність гіпотез. Формули Бейеса. Формули Бейеса.
4	Види випадкових величин. Задання випадкової дискретної величини. Повторення іспитів. Формула Бернуллі для обчислення ймовірностей. Локальна і інтегральна теореми Лапласа. Формула Пуассона. Асимп-

	<i>точична формула Пуассона. Закон Пуассона розподілу ймовірностей рідкісних подій.</i>
5	Математичне сподівання дискретної випадкової величини і його властивості. Дисперсія дискретної випадкової величини, властивості. Середнє квадратичне відхилення. Дисперсія дискретної випадкової величини, властивості. Середнє квадратичне відхилення.
6	Інтегральна функція розподілу ймовірностей випадкової величини, її властивості, графік. Диференціальна функція розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини, властивості, графік. Ймовірнісний зміст диференціальної функції. Ймовірнісний зміст диференціальної функції. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення неперервних випадкових величин.
7	Нормальний розподіл ймовірностей. Ймовірність попадання в заданий інтервал нормальної випадкової величини. Правило трьох сигм. Експоненціальний закон та його використання у теорії надійності, теорії черг. Рівномірний закон. Означення показникового розподілу. Ймовірність попадання в заданий інтервал показниково розподіленої випадкової величини. Числові характеристики показникового розподілу. Функція надійності. Показниковий закон надійності. Закон рівномірного розподілу ймовірностей.
8	Оцінки відхилення теоретичного розподілу від нормального. Розподіл χ^2, Стюдента, Фішера-Снедекера. Розподіл χ^2. Розподіл Стюдента. Розподіл F Фішера-Снедекера.
9	Нерівність Чебишова та її означення. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей (теорема Ляпунова) та її використання у математичній статистиці. Теорема Бернуллі і стійкість відносних частот. Центральна гранична теорема.

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. Вентцель, Е.С., Прикладные задачи теории вероятностей [Текст]/ Е.С. Ветцель, Л.А. Овчаров. – М.: Радио и связь, 1983. – 416 с.
6. 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.

Додаткова

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей [Текст]/ Е.С. Ветцель. – М.: Наука, 1964. – 576 с.
2. Войтенко, М.А. Руководство к решению задач по теории вероятностей [Текст]/ М.А. Войтенко. – М.: Изд. ВЗФСИ, 1988. – 110 с.

13. Інформаційні ресурси:

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