



Національний технічний університет
України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»



Інститут спеціального зв'язку та захисту
інформації КПІ ім. Ігоря Сікорського
Спеціальна кафедра № 3

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ, ЙМОВІРНІСНІ ПРОЦЕСИ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА - 1

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітньо-професійна програма	<i>Комп'ютерні системи і технології спеціального зв'язку</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>2 кредити</i>
Семестровий контроль / контрольні заходи	<i>Залік, модульна контрольна робота</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекції, практичні заняття: Сергій ШОЛОХОВ</i>
Розміщення курсу	<i>Google classroom</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна “Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика-1” передбачена освітньо-професійною програмою підготовки здобувачів вищої освіти бакалавр, є навчальною дисципліною циклу загальної підготовки.

Предметом навчальної дисципліни є вивчення основ теорії ймовірностей, елементів математичної статистики, кореляційного та дисперсійного аналізу. Предметом вивчення є також розрахункові методи збору, підготовки і обробки емпіричних даних, в тому числі при обслуговуванні сучасних телекомунікаційних систем.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

оперувати основними поняттями математичної статистики при виконанні інженерних задач;

організації експериментальних досліджень, а також аналізу і використання статистичних і обчислювальних методів при обробці даних;

практичного використання елементів математичної статистики при обслуговуванні засобів спеціальних телекомунікаційних систем та забезпеченні функціонування сучасних технологій і мереж зв'язку.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

забезпечує формування компетентностей:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2);
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК 3);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 7);
- здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК 11);
- здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику (СК 6);
- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів (СК 7);
- здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач (СК 11);
- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації (ПР 2);
- використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей (ПР 3);

знання:

методів та способів обробки емпіричних даних;

математичних і обчислювальних методів, кореляційний і дисперсійний аналіз при обробці даних;

вміння:

використовувати фундаментальні математичні та інженерні знання в нових сучасних інформаційних технологіях;

проводити дослідження телекомунікаційних систем з використанням аналітичних і математичних методів;

застосовувати свої знання до вирішення практичних завдань;

користуватися математичної літературою для самостійного вивчення та розв'язання інженерних питань;

досвід:

будувати математичні моделі, вибирати статистичні методи розв'язання задач, що виникають при обслуговуванні телекомунікаційних систем;

застосовувати аналітичний апарат сучасних методів системного аналізу і математичної статистики для вирішення практичних завдань;

застосовувати методи збору, обробки, розрахунку якісних і кількісних оцінок при дослідженні функціонування телекомунікаційних систем.

2. Пререквізити та постреквізити навчальної дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Успішне вирішення завдань навчальної дисципліни базується на засвоєні здобувачами знань та умінь, сформованих у них, в результаті вивчення таких навчальних дисциплін: “Вища математика”, “Фізика”, цей курс забезпечує професійне спрямування процесу навчання здобувачів та отримання ними нових навичок.

Навчальні дисципліни, які забезпечуються цією навчальною дисципліною - за структурно-логічною схемою програми підготовки передують та забезпечують навчальні дисципліни: “Цифрова обробка сигналів”, “Основи наукових досліджень”, “Теорія планування експерименту”, “Математичні методи оптимізації”, “Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика -2”.

3. Зміст навчальної дисципліни

Семестр 2

Семестровий (кредитний) модуль 1. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика – 1.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей

Тема 2. Теореми додавання та множення ймовірностей

Тема 3. Повторення випробувань. Випадкові величини

Тема 4. Функція і щільність розподілу випадкової величини

Тема 5. Числові характеристики випадкових величин

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література:

1.Белас О.М., Белас А.О. Спеціальні розділи математики: навчальний посібник. – К.: ІСЗЗІ КПІ, 2015. – 160 с.

2. Барковський В. В., Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник. К.: ЦНЛ, 2006. 424 с.

3.Медведев М. Г., Пашенко І. О. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник. К.: Кондор, 2008. 536 с.

4. Валь О. Д., Мельничук О. Д., Королюк С. Л. Теорія ймовірностей від найпростішого: навчальний посібник. Чернівці: Книги-XXI, 2004. 160 с.

5. Волощенко А. Б., Джалладова І. Б. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчально-методичний посібник для самост. вивч. дисципліни. К.: КНЕУ, 2003. 356 с.

Додаткова література:

1. Волошин О. Р., Галайко Н. В. Математична статистика: курс лекцій. Львів: ЛьвДУВС, 2010. 88 с.
2. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навчальний посібник / за ред. Р. К. Чорнея. Київ: МАУП, 2003. 328 с.
3. Пушак Я. С., Лозовий Б. Л. Теорія імовірностей і елементи математичної статистики: навчальний посібник. Львів: УАД, 2006. 428 с.
4. Турчин В. М. Теорія ймовірностей: Основні поняття, приклади, задачі: навчальний посібник. К.: А.С.К., 2004. 476 с

Навчальний контент**5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента) передбачає висвітлення інформації за розділами, темами) про всі навчальні заняття (лекції, практичні, семінарські, лабораторні) та надання рекомендацій щодо їх засвоєння.

Самостійна робота здобувача містить інформацію про:

види самостійної роботи (підготовка до аудиторних занять);

розв'язання задач, написання реферату, виконання модульної контрольної роботи (МКР), тощо).

Структура кредитного модуля

Номери, назви розділів, тем і питання навчальних занять, посилання на літературу	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські) заняття	СРС	
Розділ (змістовий модуль). Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика -1					
Тема 1	Основні поняття теорії ймовірностей.	6	2	2	2
Заняття 1/1	Основні поняття теорії ймовірностей. 1. Предмет теорії ймовірностей. Випробування та подія. 2. Основні поняття теорії ймовірностей. 3. Визначення ймовірності. Основна література: [1], с. 7- 20.	3	2		1
Заняття 1/2	Предмет і основні поняття теорії ймовірностей. 1. Предмет теорії ймовірностей. 2. Основні поняття теорії ймовірностей. 3. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 7- 20.	3		2	1
Тема 2	Теореми додавання та множення ймовірностей.	12	2	6	4
Заняття 2/1	Теореми додавання ймовірностей. 1. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій. 2.Вирішення типових задач. Основна література: [1], с.	3	2		1

	21...30.				
Заняття 2/2	Теорема множення ймовірностей. 1. Теорема множення ймовірностей. 2. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 21- 27.	3		2	1
Заняття 2/3	Ймовірність настання принаймні однієї події. 1. Ймовірність настання принаймні однієї події. 2. Формула повної ймовірності. 3. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 27- 30.	3		2	1
Заняття 2/4	Формула повної ймовірності. Формула Байєса. 1. Формула повної ймовірності. 2. Формула Байєса 3. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 27- 30.	3		2	1
Тема 3	Повторення випробувань. Випадкові величини.	12	2	6	4
Заняття 3/1	Повторення випробувань. Випадкові величини. 1. Повторення випробувань. Схема і формула Бернуллі. 2. Формула Пуассона. 3. Теорема Лапласа. 4. Види випадкової величини. Основна література: [1], с. 30-39.	3	2		1
Заняття 3/2	Повторення випробувань. 1. Схема і формула Бернуллі. 2. Формула Пуассона. 3. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 30-32.	3		2	1
Заняття 3/3	Теорема Лапласа. 1. Теорема Лапласа. 2. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 32-35.	3		2	1
Заняття 3/4	Випадкові величини. 1. Види випадкової величини.. Розв'язання типових задач. 2. МКР Основна література: [1], с. 36-39.	3		2	1
Тема 4	Функція і щільність розподілу випадкової величини.	12	2	6	4
Заняття 4/1	Функція і щільність розподілу випадкової величини. 1. Функція розподілу випадкової величини. 2. Властивості функції розподілу. 3. Щільність розподілу	3	2		1

	випадкової величини. 4. Властивості щільності розподілу. Основна література: [1], с. 39-48.				
Заняття 4/2	Функція розподілу випадкової величини. 1. Функція розподілу випадкової величини. 2. Властивості функції розподілу. 3. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 39-42.	3		2	1
Заняття 4/3	Щільність розподілу випадкової величини. 1. Щільність розподілу випадкової величини. 2. Властивості щільності розподілу. 3. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 43-48.	3		2	1
Заняття 4/4	Знаходження функції розподілу за відомою щільністю. 1. Знаходження функції розподілу за відомою щільністю. 2. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 44-47.	3		2	1
Тема 5	Числові характеристики випадкових величин.	12	2	6	4
Заняття 5/1	Числові характеристики випадкових величин. 1. Математичне сподівання дискретної випадкової величини. 2. Дисперсія дискретної випадкової величини. 3. Числові характеристики неперервних випадкових величин. 4. Початкові і центральні теоретичні моменти. Основна література: [1], с. 49-63.	3	2		1
Заняття 5/2	Математичне сподівання випадкової величини. 1. Математичне сподівання випадкової величини. 2. Властивості математичного сподівання. 3. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 49- 51.	3		2	1
Заняття 5/3	Дисперсія випадкової величини. 1. Дисперсія випадкової величини. 2. Властивості дисперсії. 3. Середнє квадратичне відхилення випадкової величини.	3		2	1

	4. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 52- 58.				
Заняття 5/4	Початкові і центральні теоретичні моменти. 1. Однаково розподілені взаємно незалежні випадкові величини. 2. Початкові і центральні теоретичні моменти. 3. Числові характеристики неперервних випадкових величин. 4. Розв'язання типових задач. Основна література: [1], с. 59- 63.	3		2	1
Всього за розділом		54	10	26	18
Залік		6		2	4
Всього годин		60	10	28	22

6. Самостійна робота здобувача

Головними видами самостійної роботи здобувачів є: самостійна підготовка до аудиторних занять та самостійна підготовка до заліку.

Доцільно час самостійної підготовки для поглибленого вивчення та закріплення навчального матеріалу розподілити наступним чином:

№ з/п	Назва теми та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу)	Кількість годин СРС
1	Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей. 1. Елементи комбінаторики. 2. Задачі для самостійного розв'язування. Основна література: [1], с. 7 ... 20. Допоміжна література: [1; 2; 3]	1
2	Тема 2. Теореми додавання та множення ймовірностей. 1. Формула Байєса. 2. Задачі для самостійного розв'язування. Основна література: [1], с. 21...30. Допоміжна література: [1; 2; 3]	3
3	Тема 3. Повторення випробувань. Випадкові величини. 1. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності. 2. Задачі для самостійного розв'язування. Основна література: [1], с. 30...39. Допоміжна література: [1; 2; 3]	3
4	Тема 4. Функція і щільність розподілу випадкової величини. 1. Ймовірнісний зміст щільності розподілу. 2. Задачі для самостійного розв'язування. Основна література: [1], с. 39...48. Допоміжна література: [1; 2; 3]	3
5	Тема 5. Числові характеристики випадкових величин. 1. Середнє квадратичне відхилення суми взаємно незалежних випадкових величин. 2. Задачі для самостійного розв'язування. Основна література: [1], с. 49...67. Допоміжна література: [1; 2; 3]	3

6	Підготовка до МКР	5
7	Підготовка до заліку	4
Всього годин		22

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика навчальної дисципліни визначає систему вимог, які викладач ставить перед студентом:

Для студентів *відвідування занять* є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, несення служби у наряді, індивідуальний графік, участь у заходах інституту (університету), які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності студента викладачу має повідомити командир групи або його прямий начальник. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн формі за рішенням керівництва Інституту.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів визначені рейтинговою системою оцінювання результатів навчання у розділі 8.

Політика дедлайнів та перескладань визначає порядок призначення кінцевих термінів для складання індивідуальних завдань і захисту лабораторних робіт та алгоритми зменшення балів у випадку не виконання встановлених термінів, а також визначає порядок перескладання оцінок з метою підвищення балів;

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

У випадку запровадження обмежувальних заходів, що унеможливають організацію і здійснення освітнього процесу в навчальних приміщеннях у складі груп, проведення навчальних занять з даної навчальної дисципліни можна здійснювати віддалено з використанням технологій дистанційного навчання.

Навчальні матеріали та ресурси, зазначена у пункті 4 робочої програми навчальної дисципліни (силабусу) є відкритими, не містять відомостей з обмеженим доступом і можуть бути оприлюднені з використанням технологій дистанційного навчання, а сама робоча програми навчальної дисципліни (силабусу) не потребує коригування у випадку проведення навчальних занять у дистанційному режимі.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Видами контролю якості навчання здобувачів є: поточний та семестровий контроль.

Оцінювання результатів навчання курсантів здійснюється відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Рейтинг курсанта з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- виконання письмових експрес-контролів (ПЕК – всього передбачено 10);
- роботи на практичних заняттях (усні відповіді, доповнення тощо: всього передбачено 4 індивідуальних опитування на одного курсанта);
- виконання МКР.

Критерії нарахування балів.

8.1. ПЕК оцінюються по 5 балів кожен:

- повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 5 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 4 балів;
- неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки – 3 бали;
- відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

Тобто максимум $гпек=10*5=50$ балів.

8.2. Відповіді на практичних заняттях $гпз$ оцінюються у 5 балів (до 4 разів):

- творче розкриття одного з питань, вільне володіння матеріалом – 5 балів;
- глибоке розкриття одного з питань – 4 бали;
- повне розкриття одного з питань – 3 бали;
- активна участь у роботі – 2 бали;

Тобто максимум $гпз=4*5 = 20$ балів.

8.3. Оцінка за ведення конспекту $гк$ 10 балів.

- конспект ведеться охайно та містить не менше 90% лекційного матеріалу, детально законспектовано матеріал практичних занять – 10-9 балів;
- конспект містить не менше 75% лекційного матеріалу, законспектовано всі лекції та (тезисно) матеріал практичних занять – 8-7 балів;
- конспект містить не менше 60% лекційного матеріалу, тезисно законспектовано теми та питання лекцій та практичних занять – 6 балів;
- конспект відсутній або містить менше 60% матеріалу навчальних занять – 0 балів.

8.4. Виконання МКР оцінюється у 20 балів за такими критеріями:

- повністю зроблено всі розрахунки та показані глибокі знання предмету (не менше 90% потрібної інформації) – 20...18 балів;
- розрахунки зроблено з невеликими похибками та показані добрі знання предмету (не менше 75% потрібної інформації) – 15...17 бали;
- у розрахунках є певні недоліки та показані достатні знання предмету (не менше 60% потрібної інформації) – 12-14 балів;
- відповідь не відповідає вимогам до межі позитивного оцінювання, завдання МКР не виконане, МКР не зараховано – 0 балів.

Штрафні та заохочувальні бали ($гшз$ не більше «+10») надаються залежно від якості підготовки студентів до навчальних занять, регулярних відповідей (доповнень) на питання, підготовки конспекту, своєчасної здачі МКР (або її затримки), якості виконання МКР, тощо.

Максимальна кількість балів, набрана окремими студентами може бути більшою за 100 балів, тоді ці бали також додаються до загального рейтингу (з урахуванням штрафних та заохочувальних балів), але у підсумкову оцінку проставляється 100 балів відповідно до університетської шкали оцінювання.

Отже оцінка за семестр RD буде складати:

$$RD = гпек + гпз + гк + гмкр + гшз = 100$$

Студент, який набрав протягом семестру необхідну кількість балів ($RD \geq 60$), отримує залікову оцінку (залік) так званим «автоматом» відповідно до набраного рейтингу. В такому разі до заліково-екзаменаційної відомості вносяться бали RD та відповідні оцінки.

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, може взяти участь у заліковій контрольній роботі з метою підвищення оцінки. У цьому разі бали, отримані ним на заліковій контрольній роботі, є остаточними.

Якщо оцінка за залікову контрольну роботу більша ніж за рейтингом, курсант отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи.

Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша, ніж за рейтингом, викладач застосовує *м'яку* РСО – студент отримує більшу з оцінок, що отримані за результатами залікової контрольної роботи або за рейтингом.

8.5 Залікова контрольна робота оцінюється в **100** балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з 2 запитань з переліку, що наданий до робочої програми кредитного модуля, та задачі.

Кожне запитання оцінюється з **30** балів за такими критеріями:

- повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 30...27 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності – 26...23 балів;
- неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки – 22...18 балів;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Задача оцінюється з **40** балів за такими критеріями:

- повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), задача розв'язана з відповідними обґрунтуваннями – 40...36 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), задача розв'язана, але є незначні неточності – 35...30 балів;
- неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), задача розв'язана не повністю та є деякі помилки – 29...24 бали;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Умовою атестації рубіжного контролю є отримання не менше 50 % від кількості балів, яку студент може отримати на час проведення атестації.

Умовою допуску до заліку є виконання МКР, а саме отримання не менше ніж 0,6 від максимально можливої кількості балів.

Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею. Якщо сума балів менша за 60, студент виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі сума балів за залікову контрольну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

7. Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок:

Бали RD	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущено

Примітки:

- положення про рейтингову систему оцінки успішності доводиться на першому занятті з дисципліни;
- попередня рейтингова оцінка (RC) з кредитного модуля (дисципліни) доводиться до курсантів на останньому занятті;
- календарний контроль курсантів з навчальної дисципліни проводиться викладачами за значенням поточного рейтингу курсанта (r_{ct}) на час атестації t . Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого (R_{ct}) на час атестації $r_{ct} \geq 0,5R_{ct}$, курсант вважається задовільно атестованим, з виставленням в атестаційній відомості “а”. Інакше в атестаційній відомості виставляється “на”;
- календарний контроль проводиться згідно з графіком-календарем освітнього процесу ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського на навчальний рік.

9. Додаткова інформація з навчальної дисципліни

Перелік питань, які виносяться на залік:

1. Випробування і подія. Види випадкових подій.
2. Класичне визначення ймовірності. Статистична ймовірність. Геометрична ймовірність.
3. Властивості ймовірності. Відносна частота.
4. Повна група подій. Протилежні події.
5. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій.
6. Умовна ймовірність. Незалежні події.
7. Теорема множення ймовірностей.
8. Теорема множення ймовірностей для незалежних подій.
9. Ймовірність появи принаймні однієї події.
10. Теорема додавання ймовірностей.
11. Основні формули комбінаторики.
12. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.
13. Повторення випробувань. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі.
14. Локальна теорема Лапласа.
15. Інтегральна теорема Лапласа.
16. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності в незалежних випробуваннях.
17. Випадкова величина. Види випадкових величин.
18. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.
19. Функція розподілу ймовірностей випадкової величини.
20. Властивості функції розподілу ймовірностей.
21. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини.
22. Ймовірність потрапляння неперервної випадкової величини у заданий інтервал.
23. Властивості щільності розподілу ймовірностей
24. Ймовірнісний зміст щільності розподілу.
25. Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання дискретної випадкової величини.
26. Ймовірнісний зміст математичного сподівання.
27. Властивості математичного сподівання.
28. Математичне сподівання кількості появ події в одному випробуванні.
29. Відхилення випадкової величини від її математичного сподівання. Математичне сподівання відхилення.
30. Дисперсія дискретної випадкової величини.
31. Властивості дисперсії випадкової величини.
32. Середнє квадратичне відхилення. Середнє квадратичне відхилення суми взаємно незалежних випадкових величин.
33. Однаково розподілені взаємно незалежні випадкові величини.
34. Початкові та центральні теоретичні моменти.
35. Числові характеристики неперервних випадкових величин.