

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”  
Фізико-математичний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан фізико-математичного  
факультету

\_\_\_\_\_ В.В. Ванін  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

\_\_\_\_\_ В.В. Ванін  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 р.

***«Теорія ймовірностей і математична статистика»***

(назва та код кредитного модуля)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**кредитного модуля**

підготовки бакалаврів  
напряму

**6.030601 «Менеджмент»**

форми навчання денна

Ухвалено методичною комісією  
фізико-математичного факультету  
Протокол від 18.06. 2014 р. № 7  
Голова методичної комісії  
\_\_\_\_\_ О. І. Клесов  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

Робоча програма кредитного модуля «Теорія ймовірностей і математична статистика» для студентів за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент» освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, за денною формою навчання, складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика».

Розробник робочої програми:

доцент, кандидат фіз.-мат. наук, Кушлик-Дивульська О.І.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри математичної фізики

Протокол від «\_17\_»\_червня\_\_ 2014 року № \_\_9\_\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ С.Д. Івасишен  
(підпис)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2014 р.

© НТУУ «КПІ», 2014 рік

© НТУУ «КПІ», 2014 рік

## 1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>0306 «Менеджмент і адміністрування»</u>	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль  Теорія ймовірностей і математична статистика	Форма навчання  <u>денна</u>
Напрямок підготовки 6.030601 «Менеджмент»	Кількість кредитів ECTS  <u>3</u>	Статус кредитного модуля <u>Вибіркова навч. дисципліна самостійного вибору навчального закладу</u>
Спеціальність 7.03060101 Менеджмент організацій і адміністрування	Кількість розділів  <u>3</u>	Цикл до якого належить кредитний модуль <u>Дисципліна за вибором ВНЗ</u>
Спеціалізація	Індивідуальне завдання	Рік підготовки <u>2</u>
		Семестр <u>3</u>
Освітньо-кваліфікаційний рівень <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин  <u>108</u>	Лекції <u>36 год.</u>
		Практичні <u>8 год.</u>
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <u>10 год.</u>
		Самостійна робота <u>54 год.,</u>
Тижневих годин: Аудиторних – <u>3</u> СРС – <u>3</u>	Вид та форма семестрового контролю <u>Диференційовний залік</u>	

Навчальна дисципліна «Теорія ймовірностей і математична статистика» у структурно-логічній схемі програми підготовки з даного напрямку викладається після навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» (СПФНЗЕ-1), передує та забезпечує наступні навчальні дисципліни у програмі підготовки фахівця: «Дослідження операцій» (СВФННЗ-3), «Статистика» (СПФНЗЕ-3), «Економічна теорія» (СПФНЗЕ-4), («Економічна теорія. Макроекономіка» (СПФНЗЕ-4.1), «Економічна теорія. Мікроекономіка» (СПФНЗЕ-4.2), «Математичне програмування» (СВФНЗЕ-2).

Теорія ймовірностей та математична статистика є фундаментом економічної освіти спеціаліста. Дійсно, стохастичні методи дослідження проникають в усі області людської діяльності, а тому зростає інтерес до загального курсу теорії ймовірностей зі сторони суміжних наук, які використовують різний об'єм математичних знань.

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**2.1. Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:**

- до логічного мислення, формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей;
- до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у студентів прикладної математичної культури;
- використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках;
- доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату – числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;
- уміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики.

## **2.2. Основні завдання кредитного модуля**

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після його засвоєння мають продемонструвати такі результати навчання:

**знання:** основні поняття, аксіоми, формули та теореми теорії ймовірностей; основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин, їх головні характеристики; завдання математичної статистики як прикладної частини теорії ймовірностей; основні поняття та формули математичної статистики; основні методи статистичної оцінки параметрів, теорії регресії та кореляції, основні етапи перевірки статистичних гіпотез.

**уміння:** використовувати елементи комбінаторики при розв'язанні задач теорії ймовірностей; користуватися теоремами теорії ймовірностей при розв'язанні конкретних задач теорії ймовірностей; використовувати статистичні методи при обробці емпіричних результатів; застосовувати теоретичні знання для розв'язання прикладних економічних задач.

**досвід:** навчитися працювати самостійно з навчальними посібниками, довідниками і т. п.; навчитися проводити повний аналіз задачі та отримувати повне її розв'язання; вміти застосовувати набуті знання для розв'язування практичних задач, пов'язаних із фаховою підготовкою.

### 3. Структура кредитного модуля

Назва розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>Розділ 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Теорема додавання й множення ймовірностей. Послідовності випробувань</b>					
<i>Тема 1.1. Основні поняття теорії ймовірностей та комбінаторики</i>	8	2			6
<i>Тема 1.2. Основні теореми теорії ймовірностей</i>	6	4	2		
<i>Тема 1.3. Послідовності випробувань.</i>	11	2	1	2	6
<i>МКР-1</i>	2,5		1		1,5
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>27,5</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>13,5</b>
<b>Розділ 2. Випадкові величини і процеси. Основні закони розподілу випадкових величин</b>					
<i>Тема 2.1. Одновимірні випадкові величини</i>	6	2			4
<i>Тема 2.2. Основні закони розподілу цілочислових випадкових величин</i>	12	4		2	6
<i>Тема 2.3. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.</i>	9	2	2		5
<i>МКР-2</i>	2,5		1		1,5
<i>Тема 2.4. Багатовимірні випадкові величини</i>	8	8			
<i>Тема 2.5. Граничні теореми теорії ймовірностей</i>	6	2			4
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>43,5</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>20,5</b>

<b>Розділ 3. Елементи математичної статистики</b>					
<i>Тема 3.1. Елементи математичної статистики. Вибірковий метод</i>	13	4	1	2	6
<i>Тема 3.2. Статистичні оцінки параметрів розподілу</i>	8	2			6
<i>Тема 3.3. Статистична перевірка гіпотез</i>	8	4		2	2
<b>Разом за розділом 3</b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
<i>Диференційовний залік</i>	8			2	6
<b>Всього годин</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>54</b>

#### 4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><b>Предмет теорії ймовірностей.</b> Коротка історична довідка. Елементи комбінаторики. Алгебра випадкових подій. Поняття елементарної та складної випадкової події, простір елементарних подій.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [3], с. 433-440, [5], с. 10-11, с. 14-19.</p> <p>Завдання на СРС. Елементи комбінаторики у теорії ймовірностей; аксіоми теорії ймовірностей та їх наслідки.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [2], с. 4-8, 20-24, [5], с. 6-9, 11-12</p>
2	<p><b>Ймовірності подій.</b> Класичне означення ймовірності та її властивості. Геометрична та статистична ймовірності. Додавання імовірностей несумісних та сумісних подій. Залежні та незалежні події, умовні ймовірності.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [5], с. 10-11, с. 13-19.</p>
3	<p><b>Основні теореми теорії ймовірностей.</b> Теореми множення ймовірностей. Ймовірність появи хоча б однієї випадкової події. Формули повної ймовірності та Байеса.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [5] с.19-26.</p>
4	<p><b>Послідовні незалежні випробування. Граничні теореми формули Бернуллі.</b> Визначення повторних незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [5], с. 81-86, [1], с.32-39, 50-58; [2], с.47-58.</p> <p>Завдання на СРС. Надійність системи. Формула Пуассона для малоїмовірних випадкових подій. Проста течія подій.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [5], с. 26-30.</p>
5	<p><b>Одновимірні випадкові величини.</b> Випадкова величина. Дискретні та неперервні випадкові величини, їх закони розподілу. Функція та щільність розподілу ймовірностей, їх властивості.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [5], с.36-42, [6], с. 449-451, [2], с. 48-50.</p>
6	<p><b>Числові характеристики випадкових величин.</b> Математичне сподівання, дисперсія та їх властивості; середнє квадратичне відхилення.</p> <p><i>Рекомендована література:</i> [5], с. 42-49, [2], с. 55-61, [3], с. 464-471.</p> <p>Завдання на СРС. Характеристики випадкових величин: мода та медіана; початкові і</p>

	<p>центральні моменти, асиметрія та ексцес.  <i>Рекомендована література:</i> [5], с. 49-51.</p>
7	<p><b>Основні закони розподілу дискретних випадкових величин.</b> Біноміальний та рівномірний закони розподілу, ймовірні твірні функції для цих законів та їхні числові характеристики. Геометричний та гіпергеометричний закони розподілу.  <i>Рекомендована література:</i> [2], с. 52-53, 81-86, [5], с. 52-65.  Завдання на СРС. Обчислення числових характеристик законів розподілу.  <i>Рекомендована література:</i> [2], с.77-79, [5], с. 52-65.</p>
8	<p><b>Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.</b> Рівномірний та показниковий закони розподілу. Нормальний закон розподілу, його основні характеристики.  <i>Рекомендована література:</i> [5], с. 66-75.</p>
9	<p><b>Граничні теореми теорії ймовірностей.</b> Логарифмічний нормальний закон. Центральна гранична теорема. Закон великих чисел.  <i>Рекомендована література:</i> [3], с. 474-485, [5], с. 66-84.  Завдання на СРС. Експоненціальний закон та його використання у теорії надійності, теорії черг. Розподіл <math>\chi^2</math>, розподіл Стьюдента, Фішера.  <i>Рекомендована література:</i> [5], с. 67-70, 76-77.</p>
10	<p><b>Двовимірні випадкові величини.</b> Означення багатовимірної випадкової величини та її закон розподілу. Система двох дискретних випадкових величин, числові характеристики системи.  <i>Рекомендована література:</i> [5], с.89-95.</p>
11	<p><b>Двовимірні випадкові величини.</b> Числові характеристики системи двох неперервних випадкових величин. Визначення кореляційної залежності. Лінійна регресія.  <i>Рекомендована література:</i> [2], с. 106-115, 122-128, 137-140, [5], с. 103-109.</p>
12	<p><b>Умовні закони розподілу.</b> Умовні закони розподілу компонентів дискретної та неперервної двовимірної випадкової величини.  <i>Рекомендована література:</i> [5], 103-106.</p>
13	<p><b>Двовимірні закони розподілу випадкових величин.</b> Рівномірний, експоненціальний розподіли. Нормальний закон, його використання.  <i>Рекомендована література:</i> [5], с.106-109.</p>
14	<p><b>Елементи математичної статистики. Вибірка та її основні характеристики.</b> Генеральна та вибіркова сукупності. Проста випадкова вибірка. Організація даних: статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (гістограма та полігон частот).  <i>Рекомендована література:</i> [5], с.110-116, [2], с. 157-168.</p>
15	<p><b>Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу.</b> Числові характеристики: вибіркова середня, дисперсія вибірки, середньоквадратичне відхилення. Метод моментів та максимальної правдоподібності.  <i>Рекомендована література:</i> [3], с. 495-500, [2], с. 157-168, [5], с. 110-127.  Завдання СРС. Числові характеристики: мода й медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки, емпіричні початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес.  <i>Рекомендована література:</i> [2], с. 169, 172, 175-178, [5], с.119 -123.</p>
16	<p><b>Статистичні оцінки параметрів розподілу.</b> Основні вимоги до статистичних оцінок. Числові характеристики вибіркової сукупності. Точкові та інтервальні оцінки.  <i>Рекомендована література:</i> [2], с. 184-198, [5], с. 128-135, 137-138, 142-144.  Завдання на СРС. Обробка вибірки методом найменших квадратів.  <i>Рекомендована література:</i> [5], с. 136-137,139-142.</p>
17	<p><b>Статистичні гіпотези.</b> Різновиди статистичних гіпотез . Похибки перевірки гіпотез. Критерії узгодження для перевірки гіпотези (статистичний критерій перевірки</p>

	основної гіпотези, критична область, знаходження критичних областей). <i>Рекомендована література:</i> [2], с. 207-219, [5], с.145-150.
18	<b>Перевірка статистичних гіпотез.</b> Перевірка гіпотези про рівність математичних сподівань та дисперсій нормальних генеральних сукупностей. Критерії узгодження Пірсона, Романовського. <i>Рекомендована література:</i> [2], с. 207-219, 222-228, [5], с. 145-156.

## 5. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<i>Класичне означення ймовірності. Основні теореми теорії ймовірності.</i> Завдання на СРС: [1], с.38, №№ 13-23, с.36, №№ 1, 5, 28-33, [5], с.158-159, с.163-164, №№ 3-10.
2	<i>Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа.</i> Завдання на СРС: [5], с. 166, [1], с. 89, №№ 17-20, 23, 27. <i>МКР-1.</i>
3	<i>Закони розподілу та числові характеристики дискретних та неперервних випадкових величин.</i> Завдання на СРС: [1], с. 148, №№ 2-4, [8], с. 172, [5], с. 171, [1], с. 153, №№ 18-20, [5], с. 173 (8-10), [1], с. 157, №№ 29-33.
4	<i>Емпірична функція розподілу. Графічне зображення статистичних розподілів (гістограма та полігон частот. Числові характеристики.</i> Завдання на СРС: [2], с. 160, №№ 1-3, с. 164, №№ 6-9, с. 169, №№ 1,2, [5], с. 175, [3], с. 171, №№ 4-7. <i>МКР-2.</i>

## 6. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Елементи комбінаторики. Класичне означення ймовірностей. Основні теореми ймовірностей. Виконання та захист лабораторних робіт <i>Рекомендована література:</i> [5], с. 6-16.	2
2	Закони розподілу та числові характеристики дискретних випадкових величин. Виконання та захист лабораторних робіт <i>Рекомендована література:</i> [5], теми 2.1, 2.2, с. 42-67.	2
3	Вибірка, її характеристики. Точкові оцінки числових характеристик випадкових величин. Обчислення коефіцієнта кореляції. Виконання та захист лабораторних робіт <i>Рекомендована література:</i> [5], с.111-122, с. 137-142.	2
4	Перевірка статистичних гіпотез: статистична гіпотеза та загальна схема її перевірки. Побудова теоретичного закону розподілу за емпіричними даними. Розподіл із рівномірною щільністю. Розподіл Пуассона. Виконання та захист лабораторних робіт <i>Рекомендована література:</i> [5], с.179 (13.1), [6], с. 14-29.	2
5	Перевірка статистичних гіпотез. Нормальний закон розподілу.	2

	Виконання та захист лабораторних робіт <i>Рекомендована література:</i> [5] ,с.179 (13.2),с.148-150, [6] ,с. 3-13. <i>Залікова робота.</i>	
--	--	--

## 7. Самостійна робота

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання</i>	<i>Кількість годин СРС</i>
1	<b>Розділ 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Теорема додавання й множення ймовірностей. Послідовності випробувань</b> Елементи комбінаторики у теорії ймовірностей; аксіоми теорії ймовірностей та їх наслідки. <i>Рекомендована література:</i> [2], с. 4-8, 20-24, [5], с. 6-9,11-12.	6
	Надійність системи. Формула Пуассона для малоїмовірних випадкових подій. Проста течія подій. <i>Рекомендована література:</i> [5], с. 26-30.	6
2	<b>Розділ 2. Випадкові величини і процеси. Основні закони розподілу випадкових величин</b> Характеристики випадкових величин: мода та медіана; початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес. <i>Рекомендована література:</i> [5], с. 49-51.	4
	Обчислення числових характеристик законів розподілу. <i>Рекомендована література:</i> [2], с.77-79, [5], с. 52-65.	10
	Експоненціальний закон та його використання у теорії надійності, теорії черг. Розподіл $\chi^2$ , розподіл Стюдента, Фішера. <i>Рекомендована література:</i> [5], с. 67-70, 76-77.	5
3	<b>Розділ 3. Елементи математичної статистики</b> Числові характеристики: мода й медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки, емпіричні початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес. <i>Рекомендована література:</i> [2], с. 169, 172, 175-178, [5], с.119 -123.	8
	Обробка вибірки методом найменших квадратів. <i>Рекомендована література:</i> [5], с. 136-137,139-142.	6

## 8. Контрольні роботи

Контрольні роботи ставлять за мету перевірку рівня знань студентів з відповідних тем, виявлення типових помилок, стимулювання регулярної роботи студентів над навчальним матеріалом протягом семестру. Заплановану 1 модульну контрольну роботу зручно розбити на дві 45-ти хвилинні короткочасні роботи. Передбачено проведення таких контрольних робіт:

*МКР-1.* Основні поняття теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірності.

*МКР-2.* Обчислення числових характеристик вибірки.

Мета модульної контрольної роботи – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою.

## 9. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекц.	Практич.	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестрова атестація
3	3	108	36	8	10	54	1	-	Д. залік

*Рейтинг студента складається з балів, які він отримує за:*

- 1) 2 письмові мікроконтрольні роботи (1 МКР розбивається на 2 роботи по 45 хвилин);
- 2) відповіді на практичних заняттях: одна відповідь на 4 заняттях (на одній парі в середньому опитується 7 студентів при максимальній чисельності групи 25 чол.);
- 3) виконання та захист 5 лабораторних робіт.

*Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання*

### *1. Робота на практичних заняттях*

Ваговий бал – 5, тобто повна відповідь – 5, неповна – 2-3б, відсутня – 0.

### *2. Модульний контроль*

Ваговий бал однієї 45-ти хвилинної контрольної роботи – 10, якість виконання 0–10 балів.

Кожна контрольна робота складається з 5 задач. Ваговий бал кожної задачі – 2 бали. Роз'язок задачі оцінюється в 0, 1; 1,5; 2 бали наступним чином:

- «відмінно», якщо задача повністю розв'язана, то студент отримує 2 бали;
- «добре», якщо відповідь правильна, але у розв'язку є неточності, то студент отримує 1,5 бали;
- «задовільно», якщо неповна відповідь та незначні помилки – 1бал;
- «незадовільно», якщо незадовільна відповідь, метод розв'язування задачі неправильний – 0 балів.

### *3. Лабораторні роботи (комп'ютерний практикум)*

Ваговий бал лабораторної роботи – 14, якість виконання 0–14 балів (у відсотковому відношенні).

Штрафні та заохочувальні бали:

- відсутність на практичному занятті без поважної причини.....-2 бали;
- відсутність на контрольній роботі без поважної причини..... -3 бали;
- відсутність на лабораторній роботі без поважної причини..... -5 балів;

своєчасне виконання всіх домашніх завдань.....+5 балів.

Максимальна кількість балів за роботу на практичних заняттях, написання контрольних робіт, виконання лабораторних робіт:

$$\sum_k r_k = 56 + 2 \times 106 + 5 \times 146 + 56 = 56 + 206 + 706 + 56 = 1006.$$

Таким чином, рейтингова оцінка з дисципліни складає

$$RD = 100 \text{ балів.}$$

#### Умови позитивної проміжної атестації

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 24 бали. На першій атестації (8 тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 12 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 13 тижнів «ідеальний студент» має набрати 48 балів. На другій атестації (14 тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 24 балів.

#### Умови допуску до заліку

Необхідною умовою для заліку є зарахування всіх контрольних та лабораторних робіт, а також одна позитивна атестація з дисципліни.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше  $0,6R$ , зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу (співбесіду).

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ( $RD \geq 0,6R$ ), мають можливості:

- отримати залікову оцінку (залік) так званим “автоматом” відповідно до набраного рейтингу (табл.);
- виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки; у разі отримання оцінки, більшої ніж «автоматом» з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи

Переведення значення рейтингових оцінок з кредитного модуля в ECTS для виставлення їх до залікової відомості та залікової книжки здійснюється відповідно до таблиці:

Значення рейтингу з кредитного модуля (бали)	Оцінка ECTS та визначення	Традиційна диференц. заліку оцінка
$95 \leq RD$	A – Відмінно	Відмінно
$85 \leq RD < 95$	B – Дуже добре	Добре
$75 \leq RD < 85$	C – Добре	
$65 \leq RD < 75$	D – Задовільно	Задовільно
$60 \leq RD < 65$	E – Достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	
$RD < 60$	Fx – Незадовільно	Незадовільно (залікова КР)
$r_c < 40$ або не виконані інші умови допуску до заліку	F – Незадовільно (потрібна додаткова робота)	Не допущено

## 10. Методичні рекомендації

На початку викладання лекційного матеріалу з нової теми слід навести приклади відповідних практичних застосувань, бажано у фаховій діяльності. Кожне практичне заняття та лабораторні роботи проводиться тільки після розгляду відповідної теми на лекції.

## 11. Рекомендована література

### 11.1. Базова

1. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін – К., ЦУЛ, 2002. – 448 с.
2. Іванюта І. Д. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики. / І. Д. Іванюта, В. І. Рибалка, І. А. Рудоміно-Дусятська. – К.: Слово, 2003. – 272 с.
3. Н. С. Пискунов. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов, т.2: Учебное пособие для втузов. – М., Наука, 1985. – 560 с.
4. Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика [Текст]: навч. посіб. / О.І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Поліщук, Б.П. Орел та ін. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 136 с.
5. Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика: [навч. посіб.] / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалуок. – Вид. 2-ге, випр. і доп. – Київ, НТУУ «КПІ», 2012. – 220 с.
6. Коханівський О.П. Завдання для індивідуальної роботи з математичної статистики (для студентів видавничо-поліграфічного факультету). / О.П. Коханівський, Б.П. Орел, В.А. Шовський. — К., НТУУ «КПІ», 1999. – 40с.