

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

М. І. Шинкарик

2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«Теорія ймовірності і математична статистика»

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 19 Архітектура та будівництво

спеціальність – 193 Геодезія та землеустрій

освітньо-професійна програма – «Геодезія та землеустрій»

кафедра прикладної математики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС, год.	Тренінг, год.	Самостійна робота студ., год.	Разом, год.	Залік (семестр)	Екзамен (семестр)
Денна	II	3	28	28	3	4	57	120	-	3
Заочна	II	3	4	2	-	-	114	120	-	4

Тернопіль – ТНЕУ

2020

Робоча програма складена на основі ОПП «Геодезія та землеустрій» підготовки бакалавра галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності: 193 Геодезія та землеустрій, затвердженої Вченою Радою ТНЕУ (протокол № 10 від 24 червня 2020 р.).

Робочу програму склала: доцент кафедри прикладної математики, канд. екон. наук, доцент Руська Руслана Василівна.

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності Геодезія та землеустрій протокол № 1 від 27 серпня 2020 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності
к.т.н., доцент



Руслан РОЗУМ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Теорія ймовірності і математична статистика”
1. Опис дисципліни “Теорія ймовірності і математична статистика”

Дисципліна – ТІМС	Галузь знань, спеціальність	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 4	Галузь знань – (19) «Архітектура та будівництво»	Статус дисципліни обов'язкова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів - 4	Спеціальність: (193) «Геодезія та землеустрій»	Рік підготовки: 2 Семестр: денна – 3 заочна - 3
Кількість змістових модулів - 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: денна - 28 год. заочна – 4 год. Практичні заняття: денна – 28 год. заочна – 2 год.
Загальна кількість годин – Денна форма навчання – 150		Самостійна робота: денна – 57 год заочна – 114 год. Індивідуальна робота (КПЗ) – 3 год. Тренінг – 4 год
Тижневих годин – 10 год., з них аудиторних – 4 год.		Вид підсумкового контролю: ІІІ семестр – іспит

2. Мета і завдання вивчення дисципліни «ТІМС»

2.1 Мета вивчення дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «ТІМС» є формування у студентів базових знань і практичних навичок з основ застосування імовірісно-статистичного аналізу в процесі розв'язування теоретичних і практичних економічних задач.

Програма та тематичний план дисципліни орієнтовані на глибоке та ґрунтовне вивчення основ теорії ймовірності і математичної статистики, а також розвиток логічного мислення студентів. Ця дисципліна відноситься до фундаментальних загальноекономічних дисциплін, які формують світогляд майбутніх економістів і є основою вивчення економіко-математичного моделювання, а також економічних дисциплін (статистика, економічний аналіз, біржова справа, економетрія, інвестиційний менеджмент, страхування тощо).

Головним завданням курсу «ТІМС» є вивчення загальних закономірностей масових однорідних випробувань та стохастичних зв'язків між економічними кількісними показниками, а також їх використання в конкретних економічних дослідженнях. Оволодіння курсом повинно виробити у студентів навички практичного використання математичних методів, формул та таблиць в процесі розв'язування економічних задач.

Вивчення курсу передбачає наявність систематичних знань, цілеспрямованої роботи над вивченням математичної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

У результаті вивчення дисципліни «ТІМС» студенти повинні знати основні визначення, теореми, правила, доведення теорем, а також усвідомлювати зв'язки між темами та розділами дисципліни.

Після вивчення дисципліни «ТІМС» студенти повинні вміти

- виконувати якісний та кількісний математичний аналіз випадкових подій, випадкових величин та систем таких величин;
- проводити математичну обробку статистичних даних;
- здійснювати статистичні оцінки (точкові та інтервальні) параметрів генеральної сукупності;
- використовувати елементи кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу;
- використовувати результати досліджень при вивченні математичних моделей економічних задач;
- здійснювати перевірку статистичних гіпотез.

Завдання проведення лекцій полягає у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних визначень, теорем, правил, доведенні теорем, звертаючи головну увагу на економічну інтерпретацію викладених понять та тверджень;
- сформувані у студентів цілісну систему теоретичних знань з курсу «ТІМС».

Завдання проведення практичних занять:

- засвоїти та закріпити теоретичні знання, одержані на лекціях;
- виробити практичні навички використання теорем про випадкові події та величини;
- навчитися практично здійснювати оцінювання: числових характеристик генеральної сукупності, невідомих законів розподілу, залежності однієї випадкової величини від іншої або кількох інших;
- здійснювати економічний аналіз отриманих результатів при розв'язуванні задач.
- виробити практичні навички у застосуванні імовірісно-статистичного апарату для розв'язування теоретичних і практичних економічних задач.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни ТІМС.

Здатність показувати базові знання із суміжних дисциплін – фізики, екології, математики, інформаційних технологій, права, економіки тощо), вміння використовувати їх теорії, принципи та технічні підходи.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни

Зазначена дисципліна має статус обов'язкової. В структурно-логічній схемі навчання дисципліна «Теорія ймовірності і математична статистика» розміщена на II-му курсі. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних і ґрунтовних знань з вищої математики, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи.

2.5. Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни «Теорія ймовірності і математична статистика» студент повинен вміти використовувати геодезичне і фотограмметричне обладнання і технології, методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань.

3. Програма навчальної дисципліни «ТІМС»

Змістовний модуль 1. Теорія ймовірності.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірності

Події та їх види. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірності. Елементи комбінаторики в теорії ймовірності. Відносна частота випадкової події. Статистична ймовірність. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.

Література: [1], С. 5–16; [2], С. 17–30; [5], 4–24.

Тема 2. Теореми множення і додавання ймовірності і їх наслідки

Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірності. Теореми додавання ймовірності. Основна властивість подій, які утворюють повну групу. Алгоритми розв'язування задач з використанням теорем додавання та множення ймовірності. Ймовірність появи хоча б однієї події. Ймовірність відбуття тільки однієї події. Формула повної ймовірності. Формули Байєса. Алгоритм розв'язування задач з використанням формул повної ймовірності і Байєса.

Література: [1], С. 29–39; [2], С. 31–53; [4], 4–23; [5], 30–54.

Тема 3. Повторні незалежні випробування

Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події. Локальна формула Лапласа. Формула Пуассона. Інтегральна формула Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної ймовірності. Алгоритм розв'язування задач для повторних незалежних випробувань.

Література: [1], С. 56–68; [2], С. 55–63; [4], С. 47–55; [5], 68–83.

Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики

Випадкові величини та їх види. Закон розподілу ймовірності дискретної випадкової величини. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: рівномірний, біноміальний, Пуассонівський, геометричний, гіпергеометричний. Найпростіший потік подій. Дії над випадковими величинами. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти). Числові характеристики біноміального та пуассонівського розподілів.

Література: [1], 76–126; [2], С. 64–100; [4], С. 68–90; [5], 90–115.

Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики

Функція розподілу ймовірності і її властивості. Густина розподілу ймовірності і її властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин.

Література: [1], 99–116; [2], С. 111–127; [4], С. 68–90; [5], 122–136.

Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин

Нормальний закон: імовірнісний зміст параметрів розподілу; нормальна крива та вплив параметрів розподілу на її форму; ймовірність попадання у заданий інтервал; знаходження ймовірності заданого відхилення; правило трьох сигм. Закон рівномірного розподілу. Показниковий закон. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга. Розподіл хі-квадрат.

Література: [1], С. 116–126; С. [2], С. 127–155; [4], С. 80–90; [5], С. 140–151.

Тема 7. Системи випадкових величин

Закон розподілу ймовірності двовимірної дискретної випадкової величини. Функція розподілу двовимірної випадкової величини та її властивості. Густина розподілу ймовірності двовимірної випадкової величини та її властивості. Умовні закони розподілу. Залежні і не

залежні випадкові величини. Умовне математичне сподівання. Рівняння регресії. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Система довільного скінченного числа випадкових величин. Кореляційна матриця. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.

Література: [1], 130–152; [2], 155–185

Тема 8. Функція випадкових величин

Функція одного випадкового аргументу та її математичне сподівання. Логарифмічний нормальний закон та χ^2 -розподіл. Функції двох випадкових величин. Розподіл С'юдента, розподіл Фішера-Снедекора.

Література: [1], 154–160 [2], 143–147

Тема 9. Закон великих чисел

Лема та нерівність Чебишева. Теорема Чебишева (стійкість середніх). Теорема Бернуллі (стійкість відносних частот). Центральна гранична теорема Ляпунова.

Література: [1], С. 162–169, [2], С. 101–111; [3], С. 99–102, 129–139; [4], С. 134–137.

Змістовний модуль 2. Математична статистика

Тема 10. Вступ в математичну статистику. Вибірковий метод

Задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма). Числові характеристики вибірки. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.

Література: [2] С. 185–196, [3] С. 5–48; [4], С. 141–145; [5], С. 171–195.

Тема 11. Статистичне оцінювання

Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та неповторної). Оцінка генеральної частки для простої вибірки. Середні квадратичні помилки простої вибірки. Виправлена дисперсія вибіркова. Інтервальні статистичні оцінки. Довірчі інтервали для оцінок \bar{x} та p для немалих і малих вибірок. Знаходження мінімального обсягу вибірки. Довірчі інтервали для D_G, σ_G у випадку малої вибірки.

Література: [2] С. 197–252, [3] С. 48–95; [4], С. 141–145; [5], С. 202–218.

Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез

Статистичні гіпотези та їхні види. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези. Потужність критерію. Параметричні статистичні гіпотези. Перевірка гіпотез про рівність дисперсій нормальних генеральних сукупностей. Критерій узгодженості Пірсона та Колмогорова (на прикладі перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу). Критерій однорідності двох вибірок (критерій Смирнова).

Література: [2] 281–346, [3] С. 95–149; [4], С. 141–145; [5], 223–249.

Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу

Поняття стохастичності та статистичної залежності, кореляції та регресії. Основні задачі кореляційного та регресійного аналізу. Лінійні емпіричні рівняння парної кореляції. Вибірковий коефіцієнт лінійної кореляції та його властивості. Оцінка достовірності емпіричних коефіцієнтів кореляції та регресії за даними вибірки. Нелінійна парна кореляція. Вибіркове кореляційне відношення та його властивості. Регресійний аналіз: парна та множинна лінійна регресія. Література: [2] 253–280, [3] С. 153–220; [4], С. 141–145; [5], 250–300.

Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу

Однофакторний дисперсійний аналіз. Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз.

Література: [2] С. 349–361.

4. Структура екзаменаційного кредиту дисципліни “ТІМС”

Денна форма навчання

Назва теми	Кількість годин				
	Лекції	Практ. занят.	Самост. робота	Індив. робота	Контр. заходи
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірності					
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірності.	2	2	4		Тести, питання
Тема 2. Теореми множення та додавання ймовірності і їх наслідки.	2	2	4		Задачі, тести
Тема 3. Повторні незалежні випробування.	2	2	4		Задачі, завдання
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики	2	2	4	1	Задачі, завдання
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики	2	2	4		Задачі, завдання
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин	2	2	4		Задачі, тести, завдання
Тема 7. Системи випадкових величин	2	2	4		Питання
Тема 8. Функція випадкових величин	2	2	4		Задачі, питання
Тема 9. Закон великих чисел	2	2	4	1	Задачі, тести, завдання
Змістовий модуль 2. Математична статистика					
Тема 10. Вибірковий метод	2	2	4		Задачі, завдання
Тема 11. Статистичне оцінювання	2	2	4		Задачі, завдання
Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез	2	2	4		Задачі, завдання
Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу	2	2	4		Задачі, завдання
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу	2	2	5	1	Задачі, завдання
Тренінг			4		
КПЗ				3	
Разом	28	28	61	3	

Заочна форма навчання

	Кількість годин		
	Лекції	Практ. занят.	СРС
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірності			
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірності.			14
Тема 2. Теореми множення та додавання ймовірності і їх наслідки.			14
Тема 3. Повторні незалежні випробування.			14
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики	1		14
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики			14
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин	1		14
Тема 7. Системи випадкових величин			14
Тема 8. Функція випадкових величин			14
Тема 9. Закон великих чисел		1	14
Змістовий модуль 2. Математична статистика			
Тема 10. Вибірковий метод			14
Тема 11. Статистичне оцінювання	1		14
Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез			14
Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу	1		15
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу		1	15
Разом	4	2	114

5. Тематика практичних занять

Практичне заняття 1.

Основні поняття теорії ймовірності

1. Події та їх види.
2. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірності.
3. Елементи комбінаторики в теорії ймовірності.
4. Відносна частота випадкової події. Статистична ймовірність.

Практичне заняття 2-3

Теореми додавання і множення ймовірності і їх наслідки.

1. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.
2. Теореми множення ймовірності для залежних та незалежних подій.
3. Теореми додавання ймовірності для сумісних і несумісних подій.
4. Основна властивість подій, що утворюють повну групу.
5. Ймовірність відбуття хоча б однієї з подій.
6. Формула повної ймовірності.
7. Формули Байєса.

Практичне заняття 4

Повторні незалежні випробування

1. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі.
2. Локальна та інтегральна формули Лапласа.
3. Формула Пуассона.
4. Найімовірніша кількість появи події.
5. Ймовірність відхилення відносної частоти від ймовірності.

Практичне заняття 5

Дискретні випадкові величини.

1. Випадкові величини та їх види.
2. Закон розподілу ймовірності дискретної випадкової величини.
3. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: біноміальний, пуассонівський, рівномірний, геометричний, гіпергеометричний.
4. Дії над дискретними випадковими величинами.
5. Математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти.
6. Числові характеристики біноміального розподілу.

Практичне заняття 6

Неперервні випадкові величини.

1. Функція розподілу імовірностей, густина розподілу, їх взаємозв'язок та властивості.
2. Математичне сподівання. Дисперсія, середньо-квадратичне відхилення. Початкові та центральні моменти.

Практичне заняття 7

Контрольна робота

Практичне заняття 8

Закони розподілу неперервних випадкових величин.

1. Рівномірний, нормальний, показниковий та їх числові характеристики.
2. Ймовірність попадання в інтервал та відхилення від свого математичного сподівання нормально розподіленої випадкової величини.

Практичне заняття 9

Закон великих чисел.

1. Лема та нерівність Чебишева.
2. Теорема Чебишева (стійкість середніх).
3. Теорема Бернуллі (стійкість відносних частот).
4. Центральна гранична теорема Ляпунова.

Практичне заняття 10

Вибірковий метод.

1. Задачі математичної статистики.
2. Генеральна та вибірка сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності.
3. Статистичний розподіл вибірки.
4. Емпірична функція розподілу та її властивості.
5. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма).
6. Числові характеристики вибірки.
7. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.

Практичне заняття 11

Статистичні оцінки параметрів розподілу.

1. Точкові статистичні оцінки та їх властивості.
2. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної і без повторної).
3. Оцінки генеральної частки для простої вибірки (повторної і безповторної).
4. Середні квадратичні помилки простої вибірки.
5. Виправлена дисперсія вибіркової.
6. Довірчий інтервал для оцінки \bar{x} , та p для немалих і малих вибірок.
7. Знаходження мінімального обсягу вибірки.

Практичне заняття 12

Перевірка статистичних гіпотез.

1. Статистичні гіпотези, помилки 1-го і 2-го родів.
2. Критичні точки і критична область.
3. Критерій згоди Пірсона (χ^2 -квадрат).

Практичне заняття 13

Елементи кореляційного та регресійного аналізу.

1. Функціональна та кореляційна залежності.
2. Рівняння регресії за незгрупованими та згрупованими даними.
3. Коефіцієнт кореляції та його властивості.

Практичне заняття 14

Ректорська контрольна робота

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Варіанти КПЗ з дисципліни ТМС виконуються кожним студентом згідно розподілених варіантів завдань із методичних вказівок «Комплексні практичні індивідуальні завдання з курсу «Теорія ймовірності і математична статистика», що охоплюють всі основні теми дисципліни.

Метою виконання КППЗ є оволодіння знаннями з теорії ймовірності і математичної статистики та їх застосування для розв'язування конкретних математичних та економічних задач.

7. Самостійна робота студентів

№ п/п	Тематика
1	2
1	Класичне означення ймовірності, її властивості.
2	Класифікація подій. Випадкові події, їх класифікація.
3	Залежні і незалежні події. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірності.
4	Теорема додавання ймовірності. Наслідки з неї.
5	Повна група подій, протилежні події, їх властивості.
6	Формула повної ймовірності.
7	Формули Байєса.
8	Повторні незалежні випробовування. Формула Бернуллі.
9	Локальна формула Лапласа. Функція Гауса, її властивості.
10	Інтегральна формула Лапласа. Функція Лапласа, її властивості.
11	Формула Пуассона.
12	Найімовірніше число настання події в повторних незалежних випробуваннях.
13	Ймовірність відхилення відносної частоти від сталої ймовірності в повторних незалежних випробуваннях.
14	Види випадкових величин. Закон розподілу дискретної випадкової величини.
15	Математичне сподівання випадкової дискретної величини, його властивості.
16	Дисперсія випадкової величини, її властивості.
17	Функція розподілу ймовірності випадкової величини, її властивості.
18	Густина розподілу ймовірності випадкової величини та її властивості.
19	Числові характеристики неперервних випадкових величин.
20	Нормальний закон розподілу, ймовірностний зміст його параметрів. Крива нормального розподілу.
21	Ймовірність попадання нормально-розподіленої величини в заданий інтервал.
22	Ймовірність відхилення нормально-розподіленої величини від свого математичного сподівання.
23	Знаходження числових характеристик у загальному випадку для цілочисельних дискретних випадкових величин (рівномірний, пуассонівський, геометричний розподіли).
24	Закон розподілу імовірностей двовимірної дискретної випадкової величини.
25	Функція розподілу двовимірної випадкової величини та її випадковості.
26	Густина розподілу імовірностей двовимірної випадкової величини та її властивості.
27	Умовні закони розподілу.
28	Залежні та незалежні випадкові величини.
29	Умовне математичне сподівання. Рівняння регресії.
30	Числові характеристики системи двох випадкових величин.
31	Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції.
32	Система довільного скінченного числа випадкових величин.
33	Кореляційна матриця.
1	2
34	Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.
35	Функція одного випадкового аргументу та її математичне сподівання.
36	Логарифмічний нормальний закон та χ^2 -розподіл.

37	Функції двох випадкових величин.
38	Розподіл Ст'юдента, розподіл Фішера-Снедекора .
39	Нерівність Чебишева.
40	Теорема Чебишева.
41	Закон великих чисел. Теорема Бернуллі.
42	Числові характеристики вибірки.
43	Функціональна і кореляційна залежність між величинами. Умовна середня. Рівняння регресії.
44	Побудова прямої лінії регресії за незгрупованими даними методом найменших квадратів.
45	Доведення теорем про оцінювання середньої генеральної та генеральної частки для повторної та без повторної вибірки.
46	Теорема про оцінювання дисперсії генеральної для повторної та неповторної вибірки.
47	Використання критерію узгодженості Колмогорова для перевірки гіпотези про нормальний розподіл генеральної сукупності.
48	Оцінка достовірності емпіричних коефіцієнтів кореляції і регресії за даними вибірки.
49	Перевірка узгодженості емпіричного рівняння нелінійної парної кореляції згідно із даними вибірки.
50	Однофакторний дисперсійний аналіз.
51	Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз.

8. Організація і проведення тренінгу (4 год.)

Тематика: Застосування методів ТІМС для розв'язування економічних задач.

Порядок проведення:

1. Здійснити групування заданих статистичних даних великого обсягу.
2. Провести статистичне оцінювання числових характеристик генеральної сукупності.
3. Оцінити закон розподілу числової ознаки генеральної сукупності і здійснити статистичну перевірку висунутої статистичної гіпотези.
4. На підставі отриманої оцінки закону розподілу сформулювати остаточні висновки стосовно: якості продукції, тривалості безвідмовної роботи обладнання, рентабельності виробництва, ризиків втрат тощо.

Для отримання потрібної інформації використати сайти: www.me.gov.ua та www.bank.gov.ua

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни “ ТІМС ” використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- ректорська контрольна робота;
- оцінювання виконання КПЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- підсумковий письмовий екзамен.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100 бальною шкалою) з дисципліни „ТІМС” визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1 (підсумкове тестування)	Модуль 2 (ректорська контр. робота)	Модуль 3 (підсумкова оцінка за КПІЗ)	Модуль 4 (письмовий екзамен)	Разом (%)
20%	20%	20%	40%	100

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Проектор ViewSonic PJ 7223	тема 1-14
2.	Підключення до комп'ютера на процесорі Intel Celeron CPU G540 (2,5 GHz RAM 2Gb, HDD 500 Gb). Монітор Philips 193vV5LSB2	тема 1-14
3.	Базове програмне забезпечення: ОС Windows 10 – згідно ліцензії Microsoft IT Academy та Microsoft DreamSpark for Students	тема 1-14
4.	Програмне забезпечення базових інформаційних технологій: MS Office, телекомунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox)	тема 1-14

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М. І. Теорія ймовірності. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. — Тернопіль: Економічна думка, 2000. — 176 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Высшая школа, 1977. — 480 с.
3. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М. І. Математична статистика. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. — Тернопіль: Економічна думка, 2002. — 248 с.
4. Єрмоєнко В.О., Шинкарик М.І., Бабій Р.М., Процик А.І. Практикум з теорії ймовірності і математичної статистики. – Тернопіль: Економічна думка, 2005. – 317с.
5. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірності і математична статистика: Навч.методичний посібник у 2-х ч. – ч. I Теорія ймовірності . – К.: КНЕУ, 2000. -304с.
6. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірності і математична статистика: Навч.методичний посібник у 2-х ч. – ч. II Математична статистика . – К.: КНЕУ, 2003. - 316с.
7. Кремер М.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИДАНА , 2002. - 543с.
8. Павлова Л., Дітчук Р. Елементи комбінаторики і стохастики. — Тернопіль, Підручники і посібники, 2005. — 160 с.
9. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб.пособия для прикладного бакалаврата/ В.Е.Гмурман. –11-е изд., перераб. и доп.-М.: Юрайт, 2016. – 404с.
10. Теорія ймовірності і математична статистика у прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Б. Жильцов; за ред. Г.О. Михаліна. — К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. — 336 с.
11. Зайцев Є.П. Теорія ймовірності і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями – К., Алерта, 2017. – 440 с.
12. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М.І., Мартинюк О. М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Методичні вказівки до вивчення розділу «Теорія ймовірності» дисципліни ТІМС для студентів всіх спеціальностей, 2017. – 84 с.
13. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М.І., Мартинюк О. М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Методичні вказівки до вивчення розділу «Математична статистика» дисципліни ТІМС для студентів всіх спеціальностей, 2017. – 116 с.
14. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М.І., Мартинюк О. М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Комплексні практичні індивідуальні завдання з теорії ймовірності і математичної статистики для студентів всіх спеціальностей, 2017. – 62 с.