

ймовірностей випадкових подій; випадкові величини, основні закони розподілу ймовірностей на множинах значень дискретних та неперервних одновимірних та двовимірних випадкових величин, числові та графічні характеристики;

- закон великих чисел та граничні теореми теорії ймовірностей;
- основні поняття математичної статистики, у тому числі вибірковий метод;
- розподіл статистичних ймовірностей за вибіркою, числові та графічні характеристики вибірки;
- статистичні оцінки параметрів розподілу, зокрема довірчі інтервали для параметрів нормального розподілу ймовірностей на множині значень випадкової величини;
- алгоритм перевірки статистичних гіпотез за параметричними критеріями;
- про кореляційні зв'язки між значеннями випадкових величин, регресійні залежності.
- метод статистичного моделювання Монте-Карло.

вміти:

- обчислювати ймовірності випадкових подій, числові характеристики розподілів ймовірностей на множинах значень випадкових величин;
- застосовувати закон великих чисел;
- обирати математичні методи та ймовірнісні моделі, методичні прийоми статистичного аналізу для дослідження прикладних та практичних задач;
- з метою забезпечення науково обґрунтованих висновків щодо результатів емпіричного дослідження уміти оцінювати їх за допомогою кореляційного аналізу;
- виявляти кореляційні зв'язки між значеннями випадкових величин;
- здійснювати пошук регресійних залежностей;
- застосувати метод статистичного моделювання Монте-Карло;
- в умовах дослідницької роботи, аналізуючи специфіку емпіричних даних, обирати доцільні математичні методи та ймовірнісні моделі, методичні прийоми статистичного аналізу для дослідження прикладних та практичних задач;
- з метою проведення науково-обґрунтованих узагальнень щодо результатів емпіричного дослідження уміти здійснювати оцінку властивостей генеральної сукупності на основі результатів дослідження вибірки; опрацьовувати вибірки, визначати числові і графічні характеристики;
- уміти проводити інтервальне оцінювання параметрів генеральної сукупності; визначати довірчі інтервали для параметрів нормального розподілу ймовірностей на множині значень випадкової величини;
- для адекватного вибору статистичних засобів опрацювання результатів емпіричного дослідження уміти перевіряти гіпотезу про розподіл результатів у генеральній сукупності;
- використовувати алгоритм перевірки статистичних гіпотез, включаючи параметричні критерії;
- змістовно інтерпретувати результати статистичного опрацювання;
- використовувати відповідні програмні засоби для статистичного опрацювання результатів проведених досліджень.

Структура дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей

Перелік питань/завдань, що вноситься на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
Лекція (2 год.): 1. Предмет теорії ймовірностей. 2. Класифікація подій. Сумісні і несумісні події, повна група подій.	1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010. С.17-42.

<p>3. Класичне, геометричне та статистичне означення ймовірностей.</p> <p>4. Відносна частота випадкової події.</p> <p>5. Формули комбінаторики у теорії ймовірностей.</p>	<p>2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд.9. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2003. 479с.</p> <p>3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.11-21.</p> <p>4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. 573 с.</p> <p>5. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <p>1. Наведіть приклади випробувань, достовірних, неможливих та випадкових подій.</p> <p>2. Підготуйте доповідь про основні етапи розвитку науки теорії ймовірностей. Зазначте вклад вчених.</p> <p>3. Розв'яжіть задачі.</p> <p>4. Робота зі словником.</p> <p>5. Підготуйтеся до теоретичного опитування за питаннями:</p> <p>-Що називається простором або множиною елементарних подій?</p> <p>-Дайте означення об'єднання (суми), перетину (добутку), різниці двох, трьох і більше подій. Як позначаються вказані операції для n подій?</p> <p>- Яким властивостям задовольняє статистична ймовірність, яке її означення? Чим воно відрізняється від означення класичної ймовірності?</p> <p>-Наведіть означення частоти ймовірності випадкової події.</p> <p>-Сформулюйте властивості ймовірності</p> <p>- Запишіть формули для обчислення перестановок, сполучень, розміщень.</p> <p>-Наведіть основні етапи розвитку комбінаторики.</p> <p>-Що таке геометричні ймовірності?</p>	<p>1.Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.</p> <p>2.Волощенко А. Б., Джалладова І. А Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2003. 256 с.</p>

Тема 2. Теорема додавання і множення ймовірностей та їх наслідки

Перелік питань/завдань, що вносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Практичне заняття (2 год.):</p> <p>1.Сумісні та несумісні події, залежні та незалежні події.</p> <p>2.Сума, добуток і заперечення подій</p> <p>3.Ймовірність суми і добутку випадкових подій.</p> <p>4.Основна властивість повної групи подій.</p> <p>5.Ймовірність здійснення тільки однієї і хоча б однієї події.</p>	<p>1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010.59-68.</p> <p>2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов.М: Высшая школа, 2008.С.18-35.</p> <p>3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.30-36,.</p>

<p>6.Алгоритм розв'язування задач за допомогою теорем додавання і множення ймовірностей.</p> <p>7.Формула повної ймовірностей. Формули Бейеса.</p> <p>8.Алгоритм розв'язування задач за допомогою формули повної ймовірностей та формул Бейеса.</p>	
<p>Лабораторне заняття (2 год.): Обчислення ймовірностей за допомогою функцій Excel</p>	<p>Рекомендації до виконання лабораторної роботи</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наведіть приклади сумісних та несумісних події, залежних та незалежних події, подій, які складають повну групу. 2. Розв'яжіть задачі. 3. Робота зі словником. 4. Підготуйтеся до теоретичного опитування за питаннями: -Як формулюються і доводяться теореми додавання сумісних і несумісних подій? -Залежні і незалежні події. Теореми множення подій. -Схема, що приводить до формули повної ймовірності і формули Байеса. -Схеми Бернуллі і Пуассона. Біноміальний розподіл Бернуллі. Одержання формул Бернуллі. 	

Тема 3. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі.

<p>Перелік питань/завдань, що вносяться на обговорення/опрацювання</p>	<p>Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси</p>
<p>Практичне заняття (2 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Схема повторних незалежних випробувань. 2.Формула Бернуллі. Умови використання формули Бернуллі. 3.Найімовірніша кількість появи події у повторних незалежних випробуваннях. 4.Локальна формула Муавра-Лапласа та інтегральна формула Лапласа. Умови використання формул. 5.Формула Пуассона та умови її використання. 6.Ймовірність відхилення відносної частоти від сталої ймовірностей. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010.С.86-92. 2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов.М: Высшая школа, 2008.С.37-49. 3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.43-45,.
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наведіть приклади застосування локальної та інтегральної теорем Лапласа, Сформулюйте правила визначення особливостей задач, для розв'язання яких використовуються теореми. 2. Розв'яжіть задачі. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Волощенко А. Б., Джалладова І. А Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2003. 256 с

3.Робота зі словником.	
------------------------	--

Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.

Перелік питань/завдань, що вноситься на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (1 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Випадкові величини та їх види. 2.Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. 3.Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: рівномірний, біноміальний, пуассонівський, геометричний, гіпергеометричний. 4.Числові характеристики дискретних випадкових величин, їх властивості. 5.Числові характеристики біноміального розподілу. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010. С.93-113. 2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд.9. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2003. С.64-100. 3. Жалдак М. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : підручник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Київ : Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, 2017. 707 с.: http://zhaldak.npu.edu.ua/drukovani-pratsi/posibnyky-tapidruchnyky 4. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.46-55.
<p>Практичне заняття (1 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Поняття випадкової величини. Види випадкових величин. 2.Закон розподілу дискретних випадкових величин та форми їх задання. 3.Рівномірний, біноміальний, пуассонівський, геометричний та гіпергеометричний закони розподілу випадкових величин. 4.Дії над дискретними випадковими величинами. 5.Математичне сподівання та його властивості. 6.Дисперсія та середнє квадратичне відхилення, їх властивості. 7.Початкові та центральні моменти, їх властивості. 8.Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення кількості появ у повторних незалежних випробуваннях 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010.С.147-164. 2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2008.С.52-80. 3. Жалдак М.І. Збірник задач і вправ з теорії ймовірностей і математичної статистики [для студ. ф.-м. спец. педаг. універс.] Полтава. «Довкілля-К», 2010. 728 с. http://zhaldak.npu.edu.ua/drukovani-pratsi/posibnyky-ta-pidruchnyky. 4. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.55-57, 69-74.
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Підготуйте повідомлення про основні закони дискретних (цілочисельних) випадкових величин: рівномірний, біноміальний, пуассонівський, геометричний, гіпергеометричний та наведіть приклади величин, розподілених відповідно. 2.Розв'яжіть задачі. 3.Робота зі словником. 	<p>Волощенко А. Б., Джалладова І. А Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2003. 256 с</p> <p>Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.</p>

Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.

Тема 6. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.

Перелік питань/завдань, що вноситься на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (1 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функція розподілу ймовірностей, її властивості. 2. Густина розподілу ймовірностей, її властивості та ймовірнісний зміст. 3. Числові характеристики неперервних випадкових величин, їх властивості 4. Нормальний розподіл: ймовірнісний зміст параметрів розподілу; 5. Нормальна крива та вплив параметрів розподілу на її форму; ймовірність попадання в заданий інтервал; знаходження ймовірності заданого відхилення; 6. Правило трьох сигм. 7. Закон рівномірного розподілу, його числові характеристики. 8. Показниковий закон розподілу, його числові характеристики. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010. С.93-140. 2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд.9. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2003. 111-124. 3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.61-68. 4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.110-135.
<p>Практичне заняття (1 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Функція розподілу ймовірностей (інтегральна функція) та її властивості. 2.Щільність розподілу ймовірностей (диференціальна функція) та її властивості 3.Ймовірнісний зміст щільності розподілу 4.Знаходження функції розподілу за відомою щільністю розподілу. 5.Числові характеристики неперервних випадкових величин. <p>.Означення нормально розподіленої величини. Ймовірнісний зміст параметрів нормального розподілу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.Нормальна крива та вплив параметрів на її форму. 3.Ймовірність попадання нормально розподіленої випадкової величини у заданий інтервал. 4.Ймовірність відхилення від математичного сподівання. Правило трьох сигм. 5.Показниковий та рівномірний розподіли, їх числові характеристики 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010.С.147-164. 2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов.М: Высшая школа, 2008.С.87-106. 3.Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.69-74. 4.Жалдак М.І. Збірник задач і вправ з теорії ймовірностей і математичної статистики [для студ. ф.-м. спец. педаг. універс.] Полтава. «Довкілля-К», 2010. 728 с. http://zhaldak.npu.edu.ua/drukovani-pratsi/posibnyky-ta-pidruchnyky
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Підготуйте відповіді на запитання -означення дискретних і неперервних випадкових величин. В чому різниця між ними? -Що називається функцією розподілу? Які вона має властивості? -Яким чином було вперше введено функцію розподілу? 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Волощенко А. Б., Джалладова І. А Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2003. 256 с. 2.Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.

<p>-Який зв'язок між диференціальною та інтегральною функціями розподілу? -Основне означення, властивості та ймовірнісний зміст математичного сподівання та дисперсії. Середнє квадратичне відхилення. Хто вперше сформулював означення математичного сподівання? 6. Розв'яжіть задачі. 3.Робота зі словником.</p>	
---	--

Тема 7. Системи випадкових величин.

<p>Перелік питань/завдань, що вносятся на обговорення/опрацювання</p>	<p>Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси</p>
<p>Лекція (2 год.): 1.</p>	<p>1. Волощенко А. Б., Джалладова І. А Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2003. С.81-94. 2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд.9. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2003. С. 155-175. 3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.179-198.</p>
<p>Практичне заняття (2 год.): 1.Функція випадкових величин. Поняття про систему декількох випадкових величин. 2.Закон розподілу ймовірностей двовимірної дискретної випадкової величини. Функція розподілу двовимірної випадкової величини, її властивості. 3.Умовні закони розподілу складових системи випадкових величин. Залежні і незалежні випадкові величини. Умовне математичне сподівання. 4.Числові характеристики системи двох випадкових величин. Функція одного випадкового аргументу, її розподіл та математичне сподівання. Функція двох випадкових величин. Розподіл суми незалежних складових. Стійкість нормального розподілу. Розподіл 2χ, розподіл Ст'юдента, розподіл Фішера–Снедекора. 5.Закони розподілу системи випадкових величин, які входять до системи 6.Числові характеристики системи випадкових величин 7.Функції декількох випадкових аргументів</p>	<p>1. Волощенко А. Б., Джалладова І. А Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2003. С.95-106 2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов.М: Высшая школа, 2008.С.137-150. 3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.218-220. 4. Жалдак М. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : підручник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Київ : Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, 2017. 707 с.: http://zhaldak.npu.edu.ua/drukovani-pratsi/posibnyky-tapidruchnyky</p>
<p>Завдання для самостійної роботи: 1. Підготуйте відповідь на питання: - Основне означення двовимірної випадкової величини. - Функція розподілу системи двох випадкових величин та її властивості.</p>	<p>1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010.С.147-164. 2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.</p>

<p>- Як вводиться поняття щільності для системи двох випадкових величин і які її властивості?</p> <p>- Які числові характеристики вводяться для двовимірної випадкової величини? Наведіть їх означення і властивості.</p> <p>-Що називається коефіцієнтом кореляції? Які його властивості?</p> <p>- Який вигляд мають формули щільності для нормального розподілу на площині? Яке їх застосування для обчислення ймовірностей?</p> <p>2. Розв'яжіть задачі.</p> <p>3. Робота зі словником.</p>	<p>Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2008.С.52-80.</p> <p>3. Жалдак М.І. Збірник задач і вправ з теорії ймовірностей і математичної статистики [для студ. ф.-м. спец. педаг. універс.] Полтава. «Довкілля-К», 2010. 728 с. http://zhaldak.npu.edu.ua/drukovani-pratsi/posibnyky-ta-pidruchnyky.</p> <p>4. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.55-57, 69-74.</p>
--	--

Тема 8. Закон великих чисел.

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (2 год.):</p> <p>1. Нерівність Чебишева.</p> <p>2. Теорема Чебишева.</p> <p>3. Теорема Бернуллі.</p> <p>4. Центральна гранична теорема Ляпунова Лема, нерівність та теорема Чебишева. Теорема Бернуллі, теорема Ляпунова.</p>	<p>1. Волощенко А. Б., Джалладова І. А Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2003. С.73-75.</p> <p>2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд.9. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2003. С. 135-137.</p> <p>3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.75-80.</p> <p>4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.223-242.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <p>1. Підготуйте відповідь на питання:</p> <p>- Сформулюйте і доведіть нерівність Чебишова.</p> <p>- В чому полягає суть закону великих чисел Чебишова. Сформулюйте його та доведіть.</p> <p>- Закон великих чисел Бернуллі. Теорема Бернуллі.</p> <p>- Сформулюйте центральну граничну теорему Ляпунова та її висновки.</p> <p>- В чому полягає основний закон похибок?</p> <p>2. Розв'яжіть задачі</p> <p>3. Робота зі словником</p>	<p>1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2008.С.52-80.</p> <p>2. Жалдак М.І. Збірник задач і вправ з теорії ймовірностей і математичної статистики [для студ. ф.-м. спец. педаг. універс.] Полтава. «Довкілля-К», 2010. 728 с. http://zhaldak.npu.edu.ua/drukovani-pratsi/posibnyky-ta-pidruchnyky.</p> <p>3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2008.С.82-86.</p> <p>4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.242-244.</p>

Змістовий модуль 2. Математична статистика.

Тема 9. Вступ в математичну статистику.

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (1 год.):</p> <p>1. Вибірковий метод. Завдання математичної статистики.</p>	<p>1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та</p>

<ol style="list-style-type: none"> 2. Генеральна та вибіркова сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності. 3. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. 4. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма). 5. Числові характеристики вибірки. 6. Метод добутків обчислення зведених характеристик вибірки. 7. Числові характеристики сукупностей, що складаються з груп. 	<p>математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010. С.165-213.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд.9. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2003. С.187-196. 3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.81-85. 4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.274-297.
<p>Практичне заняття (1 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вибірковий метод. 2. Статистичний розподіл. 3. Полігон і гістограма. 4. Емпірична функція розподілу. 5. Статистичні оцінки параметрів розподілу 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010.С.216-219. 2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов.М: Высшая школа, 2008.С.151-156. 3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.86-88.
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Підготуйте відповідь на питання: <ul style="list-style-type: none"> - Сформулюйте основні поняття математичної статистики (генеральна і вибіркова сукупності), статистичний ряд (або сукупність), формули і побудови статистичних функцій розподілу. - Розв'яжіть задачі 2. Робота зі словником 	

Тема 10. Статистичне оцінювання.

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (1 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення статистичної оцінки. 2. Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їх властивості. 3. Інтервальні статистичні оцінки. 4. Точність і довірча ймовірність (надійність) оцінки, довірчий інтервал. 5. Побудова довірчих інтервалів для оцінки параметрів нормального розподілу 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010. С.219-242. 2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд.9. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2003. С.197-250. 3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.88-96. 4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.307-339.
<p>Практичне заняття (1год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статистичне оцінювання 2. Статистичні оцінки. 3. Вимоги, що ставляться до статистичних оцінок. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010.С.242-248. 2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач

<p>4. Точкові оцінки для математичного сподівання і дисперсії генеральної сукупності.</p> <p>5. Оцінка частки ознаки.</p> <p>6. Методи побудови статистичних оцінок</p>	<p>по теорії вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2008. С.157-185.</p> <p>3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.96-97.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <p>1. Підготуйте відповідь на питання: Наведіть формули для статистичних параметрів, їх збіжність до теоретичних параметрів. - Означення і одержання формул для довірчого інтервалу і довірчої ймовірності. - Сформулюйте основні критерії згоди. - Наведіть основні пункти розвитку статистичних досліджень. Розв'яжіть задачі</p> <p>2. Робота зі словником</p>	<p>1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2008. С.52-80.</p> <p>2. Жалдак М.І. Збірник задач і вправ з теорії ймовірностей і математичної статистики [для студ. ф.-м. спец. педаг. універс.] Полтава. «Довкілля-К», 2010. 728 с. http://zhaldak.npu.edu.ua/drukovanii-pratsi/posibnyky-ta-pidruchnyky.</p> <p>3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2008. С.82-86.</p> <p>4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.242-244.</p>

Тема 11. Статистична перевірка статистичних гіпотез.

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (1 год.):</p> <p>1. Визначення статистичної гіпотези. Нульова і конкуруюча проста і складна гіпотези.</p> <p>2. Помилки першого і другого роду.</p> <p>3. Статистичний критерій перевірки нульової гіпотези, спостережене значення критерію.</p> <p>4. Критична область, область прийняття гіпотези, критична точка, їх відшукування.</p> <p>5. Перевірка правильності статистичних гіпотез про рівність двох генеральних середніх та двох дисперсій, ознаки яких мають нормальні закони розподілу.</p> <p>6. Емпіричні та теоретичні частоти. Критерій згоди Пірсона та Колмогорова</p>	<p>1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010. С.249-261.</p> <p>2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд.9. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2003. С.281-296.</p> <p>3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.97-106.</p> <p>4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.344-387.</p>
<p>Практичне заняття (1 год.):</p> <p>1. Загальне поняття про перевірку гіпотез. Основна гіпотеза та альтернативна.</p> <p>2. Помилки першого та другого роду.</p> <p>3. Потужність критерію Критерій χ для перевірки гіпотез.</p> <p>4. Випадок оцінки параметрів.</p> <p>5. Перевірка гіпотези про розподіл за допомогою χ^2-критерію</p>	<p>1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010. С.264-268.</p> <p>2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2008. С.206-253.</p> <p>3. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.106-107.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p>	<p>1. Барковський В.В. Барковська Н.В. Лопатін</p>

<p>1. Підготуйте відповідь на питання: - Дайте визначення поняттю «Статистична гіпотеза».</p> <ul style="list-style-type: none"> - Похибки якого роду виникають при перевірці статистичних гіпотез. - Яка процедура перевірки гіпотез. - Який порядок виконання обчислень у випадку порівняння середнього арифметичного із заданим числом? - Який порядок виконання обчислень у випадку порівняння середніх арифметичних 2-х зв'язаних сукупностей? <p>2. Розв'яжіть задачі</p> <p>3. Робота зі словником</p>	<p>О.К.: навч. посібник, Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр учбової літератури, 2010. С.249-261.</p> <p>2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд.9. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2003. С.281-296.</p> <p>3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.344-387</p>
---	---

Тема 12. Елементи теорії кореляції.

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Практичне заняття (2 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функціональна і статистична залежність. Кореляційна таблиця знаходження зв'язку між випадковими величинами у вигляді лінії регресії. 2. Лінійна кореляція. Прямі регресії та знаходження їх параметрів методом найменших квадратів. Коефіцієнт регресії. Коефіцієнт кореляції. 3. Найпростіші випадки криволінійної кореляції. Кореляційне відношення. Поняття про множинну кореляцію і багатовимірну регресійну модель 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2008. С.190-202. 2. Івлієва О.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Ізмаїл: Вид-во СМІЛ, 2014. С.107-112. 3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.454-457.
<p>Лабораторне заняття (4 год.):</p> <p>Побудова простого та згрупованого варіаційного ряду, обчислення його розподілу його частот і відносних частот за допомогою функцій Excel</p> <p>Вивчення кореляції. Побудова прямої лінії регресії. Метод найменших квадратів</p>	<p>Рекомендації до виконання лабораторної роботи</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Підготуйте відповідь на питання: <ul style="list-style-type: none"> - Призначення кореляційно - регресійного аналізу. - Кореляційні і функціональні залежності. - Коефіцієнт кореляції та його граничні значення. - Формули обчислення парної і множинної коефіцієнтів кореляції. - Оцінка точності апроксимації нелінійної залежності. - Суть методу найменших квадратів. - Види парних регресій. - Способи лінеаризації нелінійних залежностей. - Множинна лінійна регресія. 2. Розв'яжіть задачі 3. Робота зі словником 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. М: Высшая школа, 2008. С.190-202. 2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2004. С.454-457. 3. Лінійна кореляція https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%95%D0%9D%D0%9F_%D0%AF%D0%BA%D0%B8%D0%BC%D1%87%D1%83%D0%BA%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D0%B8%D0%BD%D0%B0/page33.html

Тематика індивідуальних (групових) завдань
Комплексна індивідуальна робота з теорії ймовірностей (за варіантами)

5. Політика курсу

Політика щодо відвідування навчальних занять

Згідно з «Положенням про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень студентів в умовах ЄКТС в ІДГУ» студенти мають обов'язково бути присутніми на практичних заняттях. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, був відсутній на практичному занятті, має право на відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання. Студент, який не використав надане йому право у встановлений термін або пропустив заняття без поважних причин, отримує за кожне пропущення заняття 0 балів. Присутність на модульній контрольній роботі є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульної контрольної роботи.

Політика академічної доброчесності

Студенти мають дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до «Кодексу академічної доброчесності ІДГУ». Наявність академічного плагіату в студентських доповідях є підставою для виставлення негативної оцінки. Списування студентів під час проведення модульної контрольної роботи є підставою для дострокового припинення її складання та виставлення негативної оцінки.

6. Проміжний і підсумковий контроль

Форма проміжного контролю

Результати вивчення навчальної дисципліни оцінюються за допомогою **модульної контрольної роботи**, яка полягає у розв'язанні задач, наприклад:

1. Ймовірність потрапляння в ціль для першого стрільця дорівнює 0,8, для другого – 0,9, а для третього – 0,75. Кожен із стрільців зробив один постріл. Знайти ймовірність того, що: а) всі стрільці влучать; б) всі три стрільці не влучать; в) в ціль влучить один стрілець; г) хоча б один із стрільців влучить в ціль; д) два стрільці з трьох влучать в ціль.
2. По каналу зв'язку передається повідомлення з десяти знаків. Ймовірність помилки при передачі одного знаку дорівнює 0,1. Знайти ймовірність того, що повідомлення: а) не містить помилок; б) містить рівно три помилки; в) містить не більше трьох помилок.
3. До групи спортсменів входить 20 бігунів, 6 велосипедистів та 4 гімнасти. Ймовірність виконання норми розряду для бігуна становить 0,95, для велосипедиста – 0,8, для гімнаста – 0,75. Визначити ймовірність того, що вибраний навмання спортсмен виконає норму розряду.
4. В ящику 5 білих, 3 чорних та 2 синіх кульки. Навмання виймають 3 кульки. Тут X - {число синіх кульок серед вилучених}.

Для випадкової величини X скласти закон розподілу, знайти математичне сподівання $M(X)$, дисперсію $D(X)$ та середнє квадратичне відхилення $\sigma(X)$:

Форма підсумкового контролю

Форми підсумкового контролю: Езамен, екзамен.

Орієнтовні питання до екзамену

1. Випробування. Елементарна подія, простір елементарних подій. Подія, іменовані події. Основні операції над подіями, їхні множинні відповідники, демонстрація діаграмами Ейлера-Венна. Приклади.
2. Абсолютні та відносні частоти подій, їхні основні характеристики. Статистичне визначення ймовірності. Приклади.
3. Поняття події та її ймовірності. Кількість різних можливих подій. Властивості ймовірності. Класичне визначення ймовірності. Приклади.
4. Комбінаторне правило добутку – основне правило комбінаторики. Комбінаторне правило суми. Сполуки, перестановки, розміщення, перестановки з повтореннями, сполуки з повтореннями. Приклади.
6. Геометричне визначення ймовірності, приклади (задача Бюффона, задача „про зустріч” та інші). Демонстрація відмінності між поняттями неможливої події та події нульової ймовірності.
7. Умовна ймовірність. Теорема добутку (частковий та загальний варіант). Визначення незалежних подій. Незалежність в сукупності та попарна незалежність подій. Властивості незалежних подій.
8. Повні групи подій, попарна несумісність подій. Теорема (формула) повної ймовірності.
9. Формула Байеса. Приклади.
10. Дискретна випадкова величина. Приклади.
11. Схема незалежних випробувань Бернуллі, основні формули. Приклади.
12. Теорема Пуассона – закон рідких подій. Приклади застосування.
13. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Приклади застосування.
14. Дискретні одновимірні закони розподілу. Приклади основних дискретних розподілів.
15. математичне сподівання та його властивості. Приклади.
16. Дисперсія та її властивості.
17. Дискретні багатовимірні закони розподілу. Випадковий вектор. Двовимірний дискретний випадковий вектор. Приклади.
18. Незалежні дискретні випадкові величини визначення. Приклади. Теорема про спадковість незалежності.
19. Властивості м.с. та дисперсій для незалежних в.в. Приклади.
20. Коваріація та кореляція випадкових величин. Їхні властивості. Приклади.
21. Функції від випадкових величин, теорема та приклади.
22. Незалежні випадкові величини. Властивості незалежних випадкових величин.
23. Щільність суми двох незалежних випадкових величин. Приклад (трикутний розподіл).
24. Закон великих чисел у формі Чебишова.
25. Закон великих чисел для незалежних однаково розподілених випадкових величин.
26. Теорема Бернуллі.
27. Закон великих чисел у формі теореми Маркова.
28. Теорема Пуассона (узагальнення теореми Бернуллі). Необхідна і достатня умова виконання закону великих чисел.
29. Приклади виконання та невиконання закону великих чисел.
30. Найпростіший варіант ЦГТ (центральна гранична теорема для незалежних однаково розподілених випадкових величин, які мають скінченне математичне сподівання).
31. Приклади застосування ЦГТ.
32. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа як наслідок із ЦГТ.
33. Приклади виконання та невиконання центрального граничного твердження.
34. Багатовимірний випадковий вектор. Формула підрахунку ймовірності для випадкового вектора потрапити в прямокутник.
35. Властивості багатовимірної функції розподілу. Приклад багатовимірної ф.р.

36. Математична статистика. Основні задачі математичної статистики.
37. Вибірковий метод, незалежна вибірка, варіаційний ряд.
38. Емпіричний розподіл. Вибіркова функція розподілу (теорема, приклади).
39. Вибіркові та невибіркові моменти. Описова статистика.
40. Діаграми, гістограми та полігони частот (Приклади). Групована вибірка.
41. Граничні теореми для емпіричної функції розподілу (без доведення).
42. Параметричне оцінювання. Статистика. Приклади.
43. Методи знаходження оцінок: метод максимальної вірогідності. Приклади. Властивості ОММВ.
44. Поняття довірчого інтервалу та довірчої імовірності.
45. Метод центральної статистики побудови довірчого інтервалу: алгоритм, приклади.
46. Довірчі інтервали для параметрів гауссівського розподілу (
47. Метод точкової оцінки побудови довірчого інтервалу (алгоритми для абсолютно неперервної та дискретної моделі). Приклад.
48. Асимптотичні довірчі інтервали.
49. Статистична гіпотеза, статистичний критерій. Основні типи непараметричних гіпотез, приклади. Прості та складні гіпотези.
50. Критерій згоди, критеріальна статистика, критична область, функція потужності критерію. Незміщеність критерію.
51. Критерій Колмогорова перевірки гіпотези про вид розподілу, критеріальна статистика та її властивості.
52. Критерій Пірсона χ^2 -квадрат перевірки гіпотези про вид розподілу, критеріальна статистика, приклад.
53. Критерій однорідності Смірнова.
54. Критерій однорідності χ^2 -квадрат.
55. Критерій незалежності χ^2 -квадрат, таблиця спряженості двох ознак.
56. Перевірка гіпотези про випадковість.
57. Параметричні гіпотези (прості, складні), довірча та критична область, помилки першого та другого роду. Приклади.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання поточного та проміжного контролю визначаються Положенням про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в умовах ЄКТС із урахуванням **вагових коефіцієнтів**:

- поточного контролю – 0,4;
- МКР – 0,1
- проміжного контролю – 0,5 ,

Під час поточного контролю оцінюються відповіді студента на практичних заняттях та результати самостійної роботи. Нарахування балів за поточний контроль відбувається відповідно до «Положення про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень студентів в умовах ЄКТС в ІДГУ» [http://idgu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/06/polozhennja_pro-porjadok-ocinjvannja-rivnja-navchalnyh-dosjahrenn-zi-zminamy.pdf](http://idgu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/06/polozhennja_pro_porjadok-ocinjvannja-rivnja-navchalnyh-dosjahrenn-zi-zminamy.pdf)

Шкала та критерії оцінювання знань студентів.

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Студент	
Відмінний	100...90	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	89...70	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	69...51	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
Незадовільний	50...26	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допущено суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача
Неприйнятний	25...1	студент не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

Критерії оцінювання під час аудиторних занять.

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом,

	послугується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

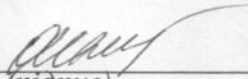
Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, наводить приклади, використовує обов'язкову та додаткову літературу, вільно послугується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних питань, наводить приклади, використовує обов'язкову літературу, послугується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, припускається суттєвих неточностей та помилок.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє темою, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання теми, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, припускається суттєвих помилок, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє темою та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота оцінюється в межах від «0» до «10» балів за такими критеріями:

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
(8-10 балів)	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його застосовує, наводить приклади, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
(5-7 балів)	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його застосовує, наводить приклади, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
(3-4 балів)	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, припускається суттєвих неточностей та помилок.
(0-2 балів)	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання тем, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.

Викладач


(підпис)

О.М.Івлієва
(ПІБ)

Затверджено на засіданні кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності

протокол № 1 від «30» серпня 2022р.

Завідувач кафедри


(підпис)

О.М.Івлієва
(ПІБ)