

ПРОЄКТ

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма
курсу за обраним профілем «Теорія ймовірності та математична статистика.
Профільна середня освіта. Поглиблений рівень»
для закладів загальної середньої освіти

Автор: Ігор Ключко

*Програма створена в рамках проєкту «Зміст» благодійного фонду savED
за підтримки фінської міжнародної неурядової організації Finn Church Aid*

Вступна частина

Модельна навчальна програма курсу за обраним профілем «Теорія ймовірності та математична статистика» (далі – Програма) створена з метою реалізації компетентнісного потенціалу, мети й завдань математичної освітньої галузі та призначена для викладання курсу в закладах загальної середньої освіти, які забезпечують здобуття профільної середньої освіти за академічним спрямуванням у STEM-кластері (профілі з поглибленим вивченням математики та фізики та профілі з поглибленим вивченням математики та інформатики).

Курс за обраним профілем «Теорія ймовірності та математична статистика» (далі – Курс) реалізується за умови його вибору учнівством та закладом освіти і може викладатися у межах передбаченої кількості навчальних годин для вивчення обов'язкових освітніх компонентів за обраним профілем навчання.

Програма створена в рамках проєкту «Зміст» благодійного фонду savED за підтримки фінської міжнародної неурядової організації Finn Church Aid.

Програма *враховує наступність* та логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти здобувачів / здобувачок освіти, розпочату в початковій школі та 5–9 класах середньої школи, розширюючи та доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей здобувачів / здобувачок освіти. Програма реалізовує частину обов'язкових результатів навчання в межах математичної освітньої галузі, доповнюючи обов'язкові результати навчання модельних навчальних програм обов'язкових освітніх компонентів («Алгебра. 10–12 класи. Поглиблений рівень», «Геометрія. 10–12 класи. Поглиблений рівень»).

Основою для формулювання очікуваних результатів навчання в Програмі є обов'язкові результати навчання (орієнтири для оцінювання) поглибленого рівня математичної освітньої галузі, що визначають профіль.

Метою викладання Курсу є формування математичної компетентності у взаємодії з іншими ключовими компетентностями для успішної освітньої та подальшої професійної діяльності впродовж життя, що передбачає засвоєння системи знань, удосконалення вміння розв'язувати математичні та практичні задачі. Зміст Курсу, зокрема теми, присвячені ймовірнісним моделям, комбінаційним правилам, статистичному аналізу й аналізу даних, сприяє розвитку математичної та інформаційно-комунікаційної компетентностей. Використання цифрових інструментів для обробки статистичних даних формує компетентності в галузі природничих наук, техніки й технологій. Виконання навчальних проєктів і застосування знань у життєвих ситуаціях забезпечує розвиток інноваційності й уміння навчатися впродовж життя. Обговорення результатів досліджень, побудова аргументацій, аналіз помилок сприяють удосконаленню вільного володіння державною мовою та розвитку критичного мислення.

Доцільність вивчення Курсу обумовлена тим, що важливими методами розв'язання різноманітних прикладних задач, які створюють своєрідний фундамент для побудови моделей передових технологій, є використання досягнень теорії ймовірності та математичної статистики. Математичні засади

теорії ймовірності та математичної статистики застосовують для створення математичних моделей в економіці, транспортній логістиці, військовій стратегії, банківській справі, інформаційних технологіях, статистичній фізиці, демографії, соціології тощо.

Основними завданнями викладання Курсу є:

- сформувати в учнівства критичне та системне мислення, орієнтацію в прикладних можливостях застосування теорії ймовірності та математичної статистики, вміння працювати з різними джерелами інформації, розуміння ролі теорії ймовірності та математичної статистики в практичній діяльності;
- запропонувати цілісну картину теоретичних та практичних аспектів основних понять теорії ймовірності та математичної статистики;
- навчити застосування методів теорії ймовірності та математичної статистики у природничих, соціально-економічних навчальних предметах, а також в інформаційно-комунікаційних технологіях;
- розвивати творчість з урахуванням академічної доброчесності;
- подбати про розвиток особистості учнів / учениць та ідентичності в локальному й глобальному вимірах, осмислення їхніх цінностей;
- сприяти саморефлексивності, формувати навички врахування власних можливостей і потреб, розвивати потребу співпраці й самостійності, навчання впродовж життя;
- мотивувати учнів / учениць до дослідницької діяльності у сферах їхніх уподобань із залученням методів теорії ймовірності та математичної статистики.

Зміст Курсу відповідає *ціннісним орієнтирам*, окресленим у Державному стандарті профільної середньої освіти. У процесі вивчення Курсу акцент робиться на дотримання академічної доброчесності, розвиток навичок відповідального збору та аналізу даних, здатність до командної роботи та конструктивного обговорення результатів. Учні / учениці залучаються до діяльності, що сприяє розвитку критичного мислення, самостійності в оцінці інформації та усвідомленому вибору особистої освітньої й професійної траєкторії. Робота з реальними даними, статистичними спостереженнями та моделюванням випадкових ситуацій створює умови для міжпредметної інтеграції та практичного застосування математичних знань у природничих, соціальних і технологічних контекстах.

Основними принципами, на яких ґрунтується Програма, є:

- компетентнісний підхід: основою для програми є досягнення компетентностей, передбачених Державним стандартом у математичній освітній галузі;
- цілісність: послідовне викладення тем з урахуванням їхніх взаємозв'язків з іншими предметами математичної освітньої галузі для досягнення всіх очікуваних результатів навчання учнів / учениць, базових знань і компетентнісного потенціалу галузі;
- практична зорієнтованість: у програмі передбачена значна кількість практичної діяльності учнів / учениць та заохочення їх до проєктної діяльності, розв'язання задач практичного змісту;

- врахування вікових й індивідуальних особливостей розвитку й потреб школярів / школярок: відбувається через послідовне поглиблене вивчення тем та набуття відповідних компетентностей.

Ключовими пріоритетами викладання Курсу є:

- формування компетентностей учнів / учениць у математичній галузі, передбачених Державним стандартом;
- відведення значної частини вивчення предмету практичним, зокрема груповим, видам діяльності;
- формування й усвідомлення взаємозалежностей між математичними моделями та життєвими практичними завданнями, зокрема професійними;
- формування критичного мислення та математичної грамотності;
- створення математичного інструментарію учнів та учениць для його подальшого розвитку у сфері інформаційних технологій;
- проєктне навчання та діяльнісний підхід;
- академічна доброчесність вчительства та учнівства.

Структура Курсу включає 34 години і складається з чотирнадцяти тем, з-поміж яких одна тема – повторення навчального матеріалу, а одна тема – моніторинг навчальних досягнень учнів / учениць із вивченого курсу.

Особливості організації освітнього процесу для вивчення Курсу автор вбачає у тому, що вчительство вільне у виборі прикладів, задач, джерел інформації, застосуванні цифрових ресурсів, видів діяльності, методичних особливостей викладання навчального матеріалу, оскільки головним є досягнення компетентностей учнівства. Автор наводить можливі види діяльності при вивченні вказаних тем, але залишає вибір для вчителя / учительки щодо їх застосування на уроках. Можна також змінювати кількість годин для вивчення певної теми з урахуванням особливостей та потреб учнів / учениць. Найважливіше у вивченні цього Курсу – формування математичних компетентностей учнівства та створення фундаменту для їхнього подальшого розвитку.

Способи реалізації Курсу охоплюють три можливі моделі розподілу навчального часу:

- 1) одна година на тиждень упродовж навчального року (рекомендовано для 11 класу, але можлива реалізація і в 10 класі або у першому семестрі 12 класу);
- 2) дві години на тиждень упродовж навчального семестру (рекомендовано для 11 класу, але можлива реалізація в 10 класі або у першому семестрі 12 класу);
- 3) інтенсивне вивчення Курсу впродовж терміну, що обирає навчальний заклад, наприклад, три (чотири) години на тиждень (рекомендовано для 11 класу, але можлива реалізація також в 10 або 12 класі).

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Кількість годин: 34.

Очікувані результати навчання	Пропонований зміст курсу	Види навчальної діяльності
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Алгебра подій. Операції над подіями. Кількість годин: 3.		
<i>Учень / учениця:</i> - вирізняє специфічні проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 MAO 1.1.1-1 П]; - досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1 П]; - оцінює повноту і достовірність інформації [12 MAO 1.2.1-3 П]; - сприймає інформацію математичного змісту в декількох формах [12 MAO 2.1.1-1 П]; - визначає, яких даних недостатньо чи є надлишкові дані, під час розв'язання специфічної проблемної ситуації [12 MAO 3.1.2-1 П]; - аргументовано пояснює суть основних математичних понять, фактів і процедур, зважаючи на мету та учасників спілкування, обираючи для цього відповідні мовленнєві стратегії [12 MAO 4.3.1-2 П].	1.1. Поняття досліду (випробування) та наслідків випробування. 1.2. Означення події, протилежної події, простору елементарних подій. Моделювання простору елементарних подій. 1.3. Перетин або добуток подій. Властивості перетину подій. Означення та приклади несумісних подій. 1.4. Об'єднання або сума подій. Властивості об'єднання подій. Приклади об'єднання подій. 1.5. Різниця подій. Властивості різниці подій. Приклади різниці подій. 1.6. Моделювання складних подій за допомогою операцій над подіями. 1.7. Практичне моделювання простору елементарних подій. 1.8. Практичне моделювання складних подій за допомогою операцій над подіями.	Лекційна форма роботи. Створення конспектів та опорних схем за змістом теми. Робота з роздатковими матеріалами. Пошук та фіксація у письмовому вигляді інформації щодо теми з використанням цифрових джерел. Обговорення теорії з наведенням прикладів використання розглянутих математичних фактів у житті. Індивідуальна робота з практичними завданнями та коментарями за запитом. Розв'язування задач практичного спрямування. Індивідуальна самостійна робота. Груповою робота. Діагностична робота у формі тесту / анкетування / листка самоконтролю / математичного диктанту. Обрання тем для індивідуальних (групових) проєктів.
Тема 2. Статистичне означення ймовірності. Класичне означення ймовірності. Кількість годин: 3.		
<i>Учень / учениця:</i> - досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1 П];	2.1. Статистично стійкі випробування (досліди). Відносна частота події. 2.2. Графіки залежності відносних частот подій від серії дослідів.	Лекційна форма роботи. Створення конспектів та опорних схем за змістом теми. Усне опитування.

- оцінює достовірність і доцільність використання даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 МАО 1.2.2-1 П]; - пропонує альтернативні шляхи досягнення результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації, оцінює можливі ризики [12 МАО 1.3.2-1 П]; - заохочує і підтримує членів групи під час представлення та обговорення результатів, конструктивно реагує на критику [12 МАО 2.4.2-1 П]; - аналізує результати дій із математичними об'єктами у процесі розв'язання проблемної ситуації [12 МАО 4.2.2-1 П].	2.3. Статистичне означення ймовірності. 2.4. Класичне означення ймовірності. 2.5. Відмінність між статистичним та класичним означеннями ймовірності. 2.6. Розв'язування прикладних задач на статистичне та класичне означення ймовірності. 2.7. Побудова графіків залежностей відносних частот подій від серії дослідів. 2.8. Розв'язування прикладних задач на статистичне означення ймовірності. 2.9. Розв'язування прикладних задач на класичне означення ймовірності.	Виконання завдань з використанням електронних таблиць. Обговорення теорії з наведенням прикладів використання розглянутих математичних фактів у житті. Індивідуальна робота над практичними завданнями. Груповою робота. Розв'язування задач практичного спрямування. Діагностична робота у формі тесту / анкетування / листка самоконтролю / математичного диктанту. Консультації щодо проєктів.
Тема 3. Ймовірність суми подій. Теорема додавання ймовірностей. Кількість годин: 2.		
<i>Учень / учениця:</i> - виокремлює в конкретній специфічній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 МАО 1.1.1-2 П]; - висловлює власне ставлення до здобутої інформації та нові ідеї, які виникли в результаті аналізу інформаційних джерел, наводить контраргументи [12 МАО 1.2.1-2 П]; - впорядковує та перетворює інформацію математичного змісту в специфічних проблемних ситуаціях, зокрема із застосуванням інформаційних технологій [12 МАО 2.1.3-1 П]; - використовує математичні поняття, факти і процедури, пояснює застосування їх, наводить аргументи [12 МАО 4.3.1-1 П].	3.1. Сумісні та несумісні події. 3.2. Теорема додавання несумісних подій. 3.3. Теорема додавання сумісних подій. 3.4. Практичне застосування теорем додавання у розв'язуванні прикладних задач. 3.5. Розв'язування задач на додавання ймовірностей несумісних подій. 3.6. Розв'язування задач на додавання ймовірностей сумісних подій.	Фронтальне опитування. Лекційна форма роботи. Побудова діаграм у зошитах та за допомогою цифрових інструментів. Практична робота у групах. Робота з роздатковими матеріалами. Виконання індивідуальних завдань. Обговорення теорії з наведенням прикладів використання розглянутих математичних фактів у житті. Діагностична робота у формі тесту / анкетування / листка самоконтролю / математичного диктанту. Консультації щодо проєктів.
Тема 4. Означення незалежних та залежних подій. Умовні ймовірності.		

Теорема множення ймовірностей залежних подій. Кількість годин: 2.		
<i>Учень / учениця:</i> - самостійно або у взаємодії з іншими виокремлює спільні ознаки специфічних проблемних ситуацій, для розв'язання яких можна застосувати подібні методи [12 MAO 1.1.2-1 П]; - досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1 П]; - сприймає інформацію математичного змісту в декількох формах [12 MAO 2.1.1-1 П]; - виявляє ініціативу, пропонує та обґрунтовує ідеї щодо способу розв'язання специфічних проблемних ситуацій [12 MAO 2.2.1-1 П]; - пов'язує різні математичні знання і вміння, узагальнює їх, робить висновки [12 MAO 4.1.1-1 П].	4.1. Означення незалежних подій. Приклади незалежних подій. 4.2. Означення залежних подій. Приклади залежних подій. 4.3. Умовні ймовірності. 4.4. Теорема множення ймовірностей. 4.5. Розв'язування задач на обчислення умовних ймовірностей. 4.6. Розв'язування задач на обчислення ймовірностей залежних подій.	Використання проблемних питань у вивченні теоретичного матеріалу. Створення опорних конспектів за теоретичним матеріалом теми. Виконання завдань практичного змісту. Пошук та письмова фіксація інформації щодо вивченої теми з використанням цифрових ресурсів. Ігрова форма роботи з використанням цифрових інструментів. Індивідуальні (групові) консультації щодо проєктів.
Тема 5. Теорема множення ймовірностей незалежних подій. Ймовірність появи хоча б однієї з n незалежних випадкових подій. Кількість годин: 2.		
<i>Учень / учениця:</i> - досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1 П]; - оцінює повноту і достовірність інформації [12 MAO 1.2.1-3 П]; - добирає додаткову інформацію з різних джерел і галузей знань [12 MAO 2.1.2-1 П]; - обирає серед кількох різних стратегій розв'язання специфічних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови [12 MAO 2.2.2-1 П];	5.1. Означення незалежної події як безумовної. 5.2. Теорема множення ймовірностей незалежних подій. 5.3. Постановка задачі на ймовірність появи принаймні однієї з n незалежних випадкових подій. 5.4. Ймовірність появи хоча б однієї з n незалежних випадкових подій. 5.5. Розв'язування задач на обчислення ймовірностей незалежних подій.	Вивчення теорії з використанням опорних схем (конспектів). Дискусія. Обговорення проблемних питань. Групова робота. Робота з компетентнісно орієнтованими завданнями. Робота в парах з елементами взаємонавчання. Формувальне оцінювання у формі тесту / анкетування / листка самооцінювання.

- обирає математичну модель розв'язання специфічної проблемної ситуації з урахуванням різних умов [12 МАО 3.2.2-1 П]; - використовує різні форми подання математичних об'єктів відповідно до специфіки проблемної ситуації [12 МАО 4.2.2-2 П].	5.6. Розв'язування прикладних задач на обчислення ймовірності появи хоча б однієї з n незалежних випадкових подій.	Ігрова форма діяльності з використанням цифрових інструментів. Індивідуальні (групові) консультації щодо проєктів. Підсумкове оцінювання у формі тестування.
Тема 6. Застосування формул комбінаторики щодо обчислення ймовірностей. Обчислення ймовірності вибору з різних множин елементів (задачі вибору). Кількість годин: 3.		
<i>Учень / учениця:</i> - досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 МАО 1.2.1-1 П]; - визначає межі даних, формулює припущення щодо даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 МАО 1.2.3-1 П]; - обирає серед кількох різних стратегій розв'язання специфічних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови [12 МАО 2.2.2-1 П]; - здійснює перехід від абстрактного до конкретного та від конкретного до абстрактного [12 МАО 2.3.1-2 П]; - визначає, яких даних недостатньо чи є надлишкові дані, під час розв'язання специфічної проблемної ситуації [12 МАО 3.1.2-1 П]; - добирає доцільні математичні поняття, факти і послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [12 МАО 4.2.1-1 П].	6.1. Повторення комбінаторних принципів підрахунку. 6.2. Застосування формул комбінаторики щодо обчислення ймовірностей подій. 6.3. Задачі вибору з різних множин елементів. Загальна постановка задачі. 6.4. Розв'язування прикладних задач на застосування формул комбінаторики щодо обчислення ймовірностей подій. 6.5. Розв'язування прикладних задач вибору з різних множин елементів.	Лекційна форма роботи. Створення конспектів та опорних схем за змістом теми. Усне опитування. Пошук та письмова фіксація інформації щодо вивченої теми з використанням цифрових ресурсів. Індивідуальна робота над практичними завданнями з коментарями. Групова робота. Обговорення теорії з наведенням прикладів використання розглянутих математичних фактів у житті. Формувальне оцінювання у формі тесту / анкетування / листка самооцінювання. Індивідуальні (групові) консультації щодо проєктів.
Тема 7. Геометрична ймовірність. Обчислення ймовірностей подій за допомогою геометричного означення ймовірності. Кількість годин: 3.		

<i>Учень / учениця:</i> - вирізняє специфічні проблемні ситуації, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 МАО 1.1.1-1 П]; - висловлює власне ставлення до здобутої інформації та нові ідеї, які виникли в результаті аналізу інформаційних джерел, наводить контраргументи [12 МАО 1.2.1-2 П]; - виявляє ініціативу, пропонує та обґрунтовує ідеї щодо способу розв'язання специфічних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.1-1 П]; - визначає компоненти математичної моделі специфічної проблемної ситуації, їх достатність і взаємозв'язки між ними [12 МАО 2.3.1-1 П]; - пов'язує різні математичні знання і вміння, узагальнює їх, робить висновки [12 МАО 4.1.1-1 П]; - обґрунтовано пояснює хід своїх міркувань, зважаючи на мету і учасників спілкування [12 МАО 4.3.2-2 П].	7.1. Означення геометричної ймовірності. 7.2. Розв'язування задач на геометричне означення ймовірності. 7.3. Метод Монте-Карло. 7.4. Розв'язування прикладних задач на геометричне означення ймовірності. 7.5. Розв'язування прикладних задач на ймовірність зустрічі осіб у певний момент часу, очікування телефонного дзвінка абонентом. 7.6. Розв'язування прикладних задач на ймовірність здійснення випадкової події у певний момент часу. 7.7. Аналіз основних типів задач на обчислення ймовірностей подій та пошук раціональних способів їхнього розв'язання. 7.8. Розв'язування задач на обчислення ймовірностей подій.	Лекційна форма роботи. Створення конспектів та опорних схем за змістом теми. Усне опитування. Техніка «мозковий штурм». Групова робота щодо розв'язування задач з використанням вивченої теорії. Робота з компетентнісно орієнтованими завданнями. Обґрунтування оптимальних способів розв'язування задач у ході дискусії. Пошук та письмова фіксація інформації щодо вивченої теми з використанням цифрових ресурсів. Формувальне оцінювання у формі тесту / анкетування / листка самооцінювання. Опитування теоретичного матеріалу за допомогою математичного диктанту / відкритого тесту. Ігрова діяльність (з використанням цифрових інструментів). Індивідуальні (групові) консультації щодо проєктів.
Тема 8. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Кількість годин: 2.		
<i>Учень / учениця:</i> - виокремлює в конкретній специфічній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 МАО 1.1.1-2 П]; - оцінює достовірність і доцільність використання даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 МАО 1.2.2-1 П];	8.1. Формула повної ймовірності. 8.2. Застосування формули повної ймовірності. 8.3. Формула Байєса. 8.4. Застосування формули Байєса. 8.5. Розв'язування задач на застосування формули повної ймовірності. 8.6. Розв'язування задач на застосування формули Байєса.	Лекційна форма роботи. Створення конспектів та опорних схем за змістом теми. Виконання індивідуальних завдань. Групова робота учнів / учениць. Техніка «мозковий штурм». Виконання прикладних завдань.

- обирає серед кількох різних стратегій розв'язання специфічних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови [12 MAO 2.2.2-1 П]; - визначає компоненти математичної моделі специфічної проблемної ситуації, їх достатність і взаємозв'язки між ними [12 MAO 2.3.1-1 П]; - аналізує спільні та відмінні риси різних моделей і шляхів розв'язання специфічної проблемної ситуації [12 MAO 3.2.1-1 П].		Пошук та письмова фіксація інформації щодо вивченої теми з використанням цифрових ресурсів. Індивідуальні (групові) консультації щодо проєктів. Підсумкове оцінювання у формі тестування.
Тема 9. Формула Бернуллі. Формула Пуассона. Закон великих чисел. Кількість годин: 4.		
<i>Учень / учениця:</i> - досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1 П]; - виявляє ініціативу, пропонує та обґрунтовує ідеї щодо способу розв'язання специфічних проблемних ситуацій [12 MAO 2.2.1-1 П]; - визначає необхідність і достатність набору даних проблемної ситуації та математичних фактів для її розв'язання [12 MAO 3.1.1-2 П]; - реалізовує визначену послідовність дій для розв'язання специфічних проблемних ситуацій, перевіряє та досліджує отримані результати [12 MAO 4.2.1-2 П]; - використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології для представлення результату у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 4.2.3-1 П].	9.1. Постановка задачі, що призводить до використання формули Бернуллі. 9.2. Формула Бернуллі. 9.3. Застосування формули Бернуллі. 9.4. Розв'язування прикладних задач із застосуванням формули Бернуллі. 9.5. Розв'язування дослідницьких задач із застосуванням формули Бернуллі. 9.6. Постановка задачі, що призводить до використання формули Пуассона. 9.7. Формула Пуассона. 9.8. Застосування формули Пуассона. 9.9. Закон великих чисел. Теоретичні аспекти застосування закону великих чисел. 9.10. Розв'язування прикладних задач із застосуванням формули Пуассона. 9.11. Розв'язування дослідницьких задач із застосуванням формули Пуассона. 9.12. Постановка задач із застосуванням закону великих чисел. Поправка Чебишова до закону великих чисел.	Вивчення теорії з використанням опорних схем (конспектів). Дискусія. Обговорення проблемних питань. Фронтальне опитування з теорії. Групова робота учнів / учениць. Виконання завдань з коментарями у зошитах. Практична індивідуальна робота. Робота в парах з елементами взаємонавчання. Формувальне оцінювання у формі тесту / анкетування / листка самооцінювання. Ігрова діяльність (з використанням цифрових інструментів). Систематизація теоретичного матеріалу у вигляді опорної таблиці / схеми. Індивідуальні (групові) консультації щодо проєктів. Підсумкове оцінювання у формі тестування.

Тема 10. Повторення тем курсу з теорії ймовірності. Кількість годин: 1.		
<i>Учень / учениця:</i> - досліджує специфічну проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні інформаційні джерела [12 MAO 1.2.1-1 П]; - оцінює повноту і достовірність інформації [12 MAO 1.2.1-3 П]; - планує дії та організовує роботу групи, ураховуючи розподіл ролей та оцінюючи внесок кожного [12 MAO 2.2.3-1 П]; - оцінює результати за наданими чи самостійно розробленими критеріями [12 MAO 2.4.1-1 П]; - оцінює обґрунтованість математичного розв'язання в контексті реальної комплексної проблемної ситуації [12 MAO 3.2.3-1 П].	10.1. Розв'язування задач на обчислення ймовірностей за класичним означенням ймовірності. 10.2. Розв'язування задач на обчислення ймовірностей складних подій. 10.3. Розв'язування задач на обчислення ймовірностей за геометричним означенням ймовірності. 10.4. Розв'язування практичних задач із застосуванням методів теорії ймовірності.	Повторення теорії з використанням опорних схем (конспектів). Груповою робота учнів / учениць. Виконання завдань з коментарями у зошитах. Практична індивідуальна робота. Пошук та письмова фіксація інформації щодо вивченої теми з використанням цифрових ресурсів. Робота в парах з елементами взаємонавчання. Формувальне оцінювання у формі тесту / анкетування / листка самооцінювання. Систематизація теоретичного матеріалу у вигляді опорної таблиці / схеми. Індивідуальні (групові) консультації щодо проєктів.
Тема 11. Математична статистика та її методи. Набір експериментальних даних. Вибірка. Побудова рядів розподілу. Кількість годин: 2.		
<i>Учень / учениця:</i> - виокремлює в конкретній специфічній проблемній ситуації її складові частини, які можуть бути розв'язані математичними методами [12 MAO 1.1.1-2 П]; - оцінює достовірність і доцільність використання даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 MAO 1.2.2-1 П]; - впорядковує та перетворює інформацію математичного змісту в специфічних проблемних ситуаціях, зокрема із	11.1. Предмет вивчення математичної статистики. 11.2. Складові статистичного методу. 11.3. Вибірка. 11.4. Набір експериментальних даних. Статистичні таблиці (частотні та інтервальні). 11.5. Ряди розподілу статистичних даних. 11.6. Наочне представлення статистичного розподілу (полігон частот, гістограма).	Лекційна форма роботи. Створення конспектів та опорних схем за змістом теми. Виконання побудов полігонів частот та гістограм у зошитах та за допомогою цифрових інструментів. Виконання завдань з використанням електронних таблиць. Практична робота у групах. Виконання індивідуальних завдань з фіксацією результатів у зошитах.

застосуванням інформаційних технологій [12 MAO 2.1.3-1 П]; - визначає компоненти математичної моделі специфічної проблемної ситуації, їх достатність і взаємозв'язки між ними [12 MAO 2.3.1-1 П]; - використовує різні форми подання математичних об'єктів відповідно до специфіки проблемної ситуації [12 MAO 4.2.2-2 П]; - обґрунтовано пояснює хід своїх міркувань, зважаючи на мету і учасників спілкування [12 MAO 4.3.2-2 П].	11.7. Побудова статистичних таблиць рядів розподілу. 11.8. Побудова частотних (дискретних) рядів розподілу. 11.9. Побудова полігонів частот, відносних частот дискретних рядів розподілу. 11.10. Побудова інтервальних рядів розподілу. 11.11. Побудова полігонів частот, відносних частот, гістограм інтервальних рядів розподілу.	Обговорення теорії з наведенням прикладів використання розглянутих математичних фактів у житті. Індивідуальні (групові) консультації щодо проєктів. Підсумкове оцінювання у формі тестування.
Тема 12. Числові характеристики вибірки. Мода та медіана. Кількість годин: 2.		
<i>Учень / учениця:</i> - висловлює власне ставлення до здобутої інформації та нові ідеї, які виникли в результаті аналізу інформаційних джерел, наводить контраргументи [12 MAO 1.2.1-2 П]; - визначає типи можливих результатів розв'язання специфічної проблемної ситуації [12 MAO 1.3.1-1 П]; - обирає серед кількох різних стратегій розв'язання специфічних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови [12 MAO 2.2.2-1 П]; - вишукує додаткові дані для вдосконалення моделі специфічної проблемної ситуації [12 MAO 2.3.3-1 П]; - реалізовує визначену послідовність дій для розв'язання специфічних проблемних ситуацій, перевіряє та досліджує отримані результати [12 MAO 4.2.1-2 П].	12.1. Об'єм вибірки. 12.2. Мода дискретного ряду розподілу. 12.3. Мода інтервального ряду розподілу. 12.4. Медіана дискретного ряду розподілу. 12.5. Медіана інтервального ряду розподілу. 12.6. Обчислення моди дискретних та інтервальних рядів розподілу. 12.7. Обчислення медіани дискретних та інтервальних рядів розподілу.	Вивчення теорії з використанням опорних схем (конспектів). Усне опитування. Техніка «мозковий штурм». Робота з компетентісно орієнтованими завданнями. Обґрунтування оптимальних способів розв'язування задач у ході дискусії. Індивідуальна робота над практичними завданнями з коментарями (за запитом). Робота в групах. Обговорення теорії з наведенням прикладів використання розглянутих математичних фактів у житті. Індивідуальні (групові) консультації щодо проєктів.

Тема 13. Числові характеристики вибірки. Розмах варіації. Середні значення. Дисперсія. Кількість годин: 2.		
<i>Учень / учениця:</i> - самостійно або у взаємодії з іншими виокремлює спільні ознаки специфічних проблемних ситуацій, для розв'язання яких можна застосувати подібні методи [12 МАО 1.1.2-1 П]; - висловлює власне ставлення до здобутої інформації та нові ідеї, які виникли в результаті аналізу інформаційних джерел, наводить контраргументи [12 МАО 1.2.1-2 П]; - виявляє ініціативу, пропонує та обґрунтовує ідеї щодо способу розв'язання специфічних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.1-1 П]; - визначає необхідність і достатність набору даних проблемної ситуації та математичних фактів для її розв'язання [12 МАО 3.1.1-2 П]; - обирає математичну модель розв'язання специфічної проблемної ситуації з урахуванням різних умов [12 МАО 3.2.2-1 П]; - робить висновки щодо застосування математичних понять і фактів [12 МАО 4.1.2-1 П]; - використовує різні форми подання математичних об'єктів відповідно до специфіки проблемної ситуації [12 МАО 4.2.2-2 П].	13.1. Розмах варіації. 13.2. Середнє арифметичне рядів розподілу та його властивості. 13.3. Середнє квадратичне відхилення. Дисперсія. 13.4. Середнє геометричне значення рядів розподілу. Обчислення середніх темпів зростання в рядах розподілу. 13.5. Побудова дискретних та інтервальних рядів розподілу. 13.6. Визначення мод та медіан дискретних та інтервальних рядів розподілу. 13.7. Обчислення розмаху варіації та середніх значень рядів розподілу. 13.8. Обчислення дисперсії рядів розподілу. Висновки щодо розсіювання варіантів ряду розподілу від середнього значення.	Лекційна форма роботи. Створення конспектів та опорних схем за змістом теми. Фронтальне опитування для актуалізації знань. Дискусія. Обговорення проблемних питань. Виконання завдань з коментарями у зошитах. Практична індивідуальна робота. Робота в парах з елементами взаємонавчання. Формувальне оцінювання у формі тесту / анкетування / листка самооцінювання. Ігрова діяльність (з використанням цифрових інструментів).
Тема 14. Моніторинг навчальних досягнень учнів / учениць з вивченого курсу. Презентація учнівських проєктів. Кількість годин: 3.		
<i>Учень / учениця:</i> - виокремлює в конкретній специфічній проблемній ситуації її складові частини, які	14.1. Узагальнення й систематизація вивченого матеріалу зі всього курсу. 14.2. Виконання тестових завдань.	Виконання діагностичної роботи для перевірки знань з вивченого курсу. Аналіз виконаної роботи.

можуть бути розв'язані математичними методами [12 МАО 1.1.1-2 П]; - висловлює власне ставлення до здобутої інформації та нові ідеї, які виникли в результаті аналізу інформаційних джерел, наводить контраргументи [12 МАО 1.2.1-2 П]; - здійснює перехід від абстрактного до конкретного та від конкретного до абстрактного [12 МАО 2.3.1-2 П]; - пов'язує різні математичні знання і вміння, узагальнює їх, робить висновки [12 МАО 4.1.1-1 П]; - обґрунтовано пояснює хід своїх міркувань, зважаючи на мету і учасників спілкування [12 МАО 4.3.2-2 П].	14.3. Презентація учнями / ученицями власних проєктів зі всього курсу.	Індивідуальна практична робота з використанням вивченого матеріалу. Фронтальне обговорення теоретичних питань. Систематизація теоретичного матеріалу у вигляді опорної таблиці / схеми. Презентація індивідуальних (групових) проєктів. Обговорення навчальних проєктів щодо їх вдосконалення та практичної реалізації.
--	---	--