

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
г. Калининграда гимназия № 32**

| | |
|---|---|
| «Принято» на заседании кафедры Протокол № __10__ от «_03_» __июня__2021__г. | «Согласовано» на заседании НМС МАОУ гимназии № 32 Протокол № 16_ от «21»_июня__2021_г. |
|---|---|

ПРОГРАММА

Курс «элементы комбинаторики»

6 класс

Срок реализации программы 1 год

Количество часов на год: 35.

Всего в неделю 1 час.

Калининград

2021-2022

Пояснительная записка

В повседневной жизни нередко перед нами возникают проблемы, которые имеют не одно, а несколько различных вариантов решения. Чтобы сделать правильный выбор, очень важно не уступить ни одной из них. Для этого нужно осуществлять перебор всех возможных вариантов или хотя бы подсчитать их число. За последние годы комбинаторика переживает период бурного развития, связанного с общим повышением интереса к проблемам дискретной математики. Комбинаторные методы используются для решения транспортных задач, в частности задач по составлению расписаний; для составления планов производства и реализации продукции. Установлены связи между комбинаторикой и задачами линейного программирования.

Сейчас комбинаторные методы применяются как в самой математике, так и вне её – теория кодирования, планирование эксперимента, топология, конечная алгебра, математическая логика, теория игр, кристаллография, биология, статистическая физика, экономика и т.д.

Согласно данным ученых-физиологов и психологов в среднем звене школы заметно падение интереса к процессу обучения в целом и к математике в частности. На уроке математики в основной школе, в пятых-девятых классах, проводимых по привычной схеме и на традиционном материале, у ученика зачастую создается ощущение непроницаемой стены между изучаемыми объектами и окружающим миром. Именно вероятностно-статистическая линия, изучение которой невозможно без опоры на процессы, наблюдаемые в окружающем мире, на реальный жизненный опыт ребенка, способна содействовать возвращению интереса к самому предмету «математика», пропаганде его значимости и универсальности.

Знакомство школьников с очень своеобразной областью математики, где между однозначными «да» и «нет» существует еще и «быть может» (причем это «может быть» поддается строгой количественной оценке), способствует устранению укоренившегося ощущения, что происходящее на уроке математики никак не связано с окружающим миром, с повседневной жизнью. Учащиеся видят непосредственную связь математики с окружающей действительностью, реальной жизнью.

Предлагаемый элективный курс предназначен для реализации в 6 классе гимназии, носит междисциплинарный характер и ориентирован на учащихся инженерного профиля. Данная программа курса рассчитана на 35 учебных часов, один час в неделю. Программа построена с учётом возрастных особенностей школьников 6 классов основной школы.

Комбинаторика – ветвь математики, изучающая комбинации и перестановки предметов, долгое время лежала вне основного русла развития математики и ее приложений. Сегодня положение коренным образом изменилось после создания компьютеров. С их помощью стало возможно делать переборы, ранее требовавшие сотен и тысяч лет.

Основной целью элективного курса является формирование у учащихся первоначальных вероятностно-статистических представлений, ознакомление с миром случайного, ознакомление с основными понятиями и методами комбинаторики и теории вероятностей и математической статистики, с помощью которых можно анализировать и решать задачи.

Задачи курса:

- получение знаний о комбинаторике и основных элементах теории вероятностей;
- рассмотреть решение комбинаторных задач;
- развитие представлений учащихся о случайных величинах и их характеристиках;
- развивать умение анализировать и интерпретировать данные, представленные в различной форме, проверять простейшие статистические гипотезы;

- овладение умениями решать задачи, связанные с конкретной жизненной ситуацией;
- расширение общекультурного кругозора и развитие логического мышления учащихся через межпредметные связи;
- формирование умения определять связь теории вероятностей с практическими потребностями;
- оказание учащимся педагогической поддержки в выборе дальнейшего продолжения образования после окончания средней школы.

Данная программа, способствует развитию творческих мыслительных способностей и преодолению стереотипов и шаблонов мышления. Курс позволит сформировать у учащихся абстрактное и логическое мышление, математическую компетентность выпускника, т.к. интуиция, развивающаяся у учащихся при занятиях элементами комбинаторики, оказывается, полезный при работе в различных областях. Темы курса разработаны следующим образом. Учащиеся знакомятся на уровне формулировок и иллюстраций с понятиями комбинаторики, которые на каждом занятии закрепляются решением задач. В конце занятия предлагаются задачи домой. По окончании курса предлагается зачет при работе в группах. Курс помогает так же подготовить учащихся к олимпиадам школьного и городского уровня. Для осуществления развивающих целей обучения необходимо активизировать познавательную деятельность, создать ситуацию заинтересованности.

Программа реализуется через урочные формы работы, а также, в случае необходимости, через введение дистанционной формы обучения школьников. Дистанционное обучение – это обучение, при котором осуществляется целенаправленное взаимодействие обучающегося и преподавателя на основе информационных (компьютерных) технологий независимо от места проживания участника учебного процесса.

Предполагается смешанный формат дистанционного обучения. Для обмена информацией и создания доступной образовательной среды предполагается использование облачных технологий, а также мессенджеров (WhatsApp, Viber, Telegram). Для ведения уроков в онлайн-формате: Zoom, Discord. Для создания интерактивных заданий и индивидуального образовательного маршрута онлайн-сервисы: Фоксфорд, ШЦП, uztest.ru, uchi.ru, skysmart.

Задачи и задания традиционного типа приводят к тому, что развивается стиль учения, ориентированный на наведение на «правильный ответ». Однако надо обязательно предоставить детям возможность развивать и творческое дивергентное мышление. Поэтому в программу включены задачи на нахождение и описание процесса достижения поставленной цели – процессуальные задачи. Процессуальные задачи можно разделить (условно) на эвристические и алгоритмические. Ценность этих задач в том, что их решение способствует формированию операционного стиля мышления, необходимого при изучении математики и информатики.

Формы и методы работы

Процесс обучения должен быть занимательным по форме. Это обусловлено возрастными особенностями обучаемых. Интерактивные формы и методы обучения позволяют реализовать программу курса на более высоком и качественном уровне. Данный курс предполагает проведение нетрадиционных форм урока: игра, практикум по решению задач, беседа, презентации, математический бой, КВН, счастливый случай. Основной принцип программы: «Учись играючи». Обучение реализуется через игровые приемы работы – как известные, так и малоизвестные. Например: интеллектуальные (логические) игры на поиск связей, закономерностей, задания на кодирование и декодирование информации, сказки, конкурсы, игры на движение с использованием терминологии предмета.

Игра – особо организованное занятие, требующее напряжения эмоциональных и умственных сил. Игра всегда предполагает принятие решения – как поступить, что сказать, как выиграть.

Виды игр:

- на развитие внимания и закрепления терминологии;

- игры-конкурсы (с делением на команды);
- сюжетные игры на закрепление пройденного материала;
- интеллектуально-познавательные игры;
- интеллектуально-творческие игры.

Контроль знаний

Обучение по курсу представляет собой обучение, в котором отсутствует балльная форма отметки как форма количественного выражения результата оценочной деятельности, присутствует качественная оценка, взаимооценка и самооценка в виде создания и презентации творческих продуктов, учебных индивидуальных или групповых проектов.

Формализованные требования по оценке успеваемости по результатам освоения курса не предусматриваются.

Результаты подготовки и защиты творческих продуктов и проектов учитываются при формировании портфолио учеников.

В качестве результатов промежуточной аттестации могут учитываться результаты участия в интеллектуальных конкурсах и олимпиадах (призовые места), в творческих конкурсах, фестивалях, городских образовательных и социальных проектах, разработка и презентация проектных работ в системе региональных и всероссийских конкурсов и фестивалей в соответствии с содержанием образовательных областей.

Ожидаемые результаты обучения по программе:

Личностные результаты:

- ✓ совершенствовать коммуникативные способности и умение ориентироваться в общественных процессах;
- ✓ совершенствовать умение работать с современными источниками информации;
- ✓ анализировать ситуации и принимать обоснованные решения;
- ✓ обогащать систему взглядов на мир осознанными представлениями о закономерностях в массе случайных фактов.

Метапредметные результаты:

- ✓ осуществлять оценку шансов;
- ✓ выдвигать гипотезы и предложения, прогнозировать развитие ситуации;
- ✓ рассуждать о возможностях подтверждения той или иной гипотезы;
- ✓ переводить внешне разные задачи на удобный язык и видеть, что задача на самом деле одна и та же (кодирование);
- ✓ использование "маленьких случаев" для угадывания ответа и для самоконтроля;
- ✓ ориентироваться в своей системе знаний: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения той или иной задачи;
- ✓ добывать новые знания: извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);
- ✓ преобразовывать информацию из одной формы в другую: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы;
- ✓ донести свою позицию до других: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций;
- ✓ научить обобщать, делать выводы;
- ✓ воспитывать аккуратность, трудолюбие, взаимопомощь;
- ✓ учиться уважительно относиться к позиции другого, пытаться договариваться.

Предметные результаты:

- ✓ знать основные понятия комбинаторики;
- ✓ уметь представить событие в виде комбинации нескольких элементарных событий;
- ✓ научиться вычислять факториал;
- ✓ обучиться решению и составлению задач на размещение, сочетание, перестановки
- ✓ научиться решать более сложные комбинаторные задачи;

В результате обучения по данной программе ученики **должны уметь:**

- ✓ работать с разными источниками информации;

- ✓ пользоваться изученной терминологией;
- ✓ выполнять инструкции при решении учебных задач;
- ✓ сравнивать, анализировать полученную информацию;
- ✓ рассуждать, строить догадки, выражать свои мысли;
- ✓ раскрывать общие закономерности;
- ✓ работать в группе, в паре;
- ✓ решать открытые и закрытые задачи.

Содержание

Понятие о комбинаторике. Элементы комбинаторики (11ч)

Предмет изучения комбинаторики. Понятие множества, элементы множества. Подмножества. Основные операции: объединение, пересечение, разность. Число подмножеств. Формы предоставления информации: схемы, таблицы, диаграммы, графики. Кодирование цифрами и символами.

Элементы теории графов (6ч)

Граф, вершины, ребра. Степень вершины. Изолированные, висячие вершины. Смежные, кратные ребра, петля. Лемма о рукопожатиях. Цикл, путь, связный граф. Дерево вариантов. Подсчет вариантов.

Правила комбинаторики (18ч)

Правила суммы и произведения. Понятие факториала. Число перестановок. Число размещений. Число сочетаний. Формула включения-исключения. Круги Эйлера. Решение логических задач с помощью кругов Эйлера.

Тематическое планирование

Тематическое планирование по курсу «Элементы комбинаторики» для 6 класса составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся ООО:

1. побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
2. привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
3. включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
4. применение на уроке интерактивных форм работы учащихся, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
5. организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
6. инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;

7. использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
8. развитие ценностного отношения к своему Отечеству, своей малой и большой Родине как месту, в котором человек вырос и познал первые радости и неудачи, которое нужно оберегать;
9. развитие ценностного отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда.

Тематическое планирование

Класс: 6

Количество часов

Всего 35 часов; в неделю 1 час

В таблице указаны предметные результаты усвоения курса, метапредметные и личностные указаны выше в программе.

| № | Тематический раздел (общее кол-во часов) | Контролируемые элементы содержания | Планируемые результаты образования (предметные). | Кол-во часов на лабораторные, практические работы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Понятие о комбинаторике. Элементы комбинаторики (11) | Предмет изучения комбинаторики. Понятие множества, элементы множества. Подмножества. Основные операции: объединение, пересечение, разность. Число подмножеств. Формы предоставления информации: схемы, таблицы, диаграммы, графики. Кодирование цифрами и символами. | Знать, что изучает комбинаторика, уметь приводить примеры комбинаторных задач. Знать и уметь формулировать определение множества, подмножества, элемента множества. Знать и уметь изображать основные операции над множествами: объединение, пересечение, разность с помощью схем и символической записи. Уметь находить нужную информацию по данной схеме, таблице, диаграмме, графику. Уметь составлять математическую модель к задаче, видеть похожие задачи, кодировать информацию с помощью цифр и символов. | Пр/р-6 Тест -1 |
| 2 | Элементы теории графов | Граф, вершины, ребра. Степень | Знать понятие графа и его элементов, уметь представлять | Пр/р-4 |

| | | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|-------------------|
| | (6) | вершины. Изолированные, висячие вершины. Смежные, кратные ребра, петля. Лемма о рукопожатиях. Цикл, путь, связный граф. Дерево вариантов. Подсчет вариантов. | условие задачи в виде графа. Уметь определять вид вершины и ребер графа. Знать лемму о рукопожатиях, уметь применять при решении задач. Уметь изображать дерево вариантов. Уметь верно определять число вариантов с помощью дерева вариантов. | Тест-1 |
| 3 | Правила комбинаторики (18) | Правила суммы и произведения. Понятие факториала. Число перестановок. Число размещений. Число сочетаний. Формула включения-исключения. Круги Эйлера. Решение логических задач с помощью кругов Эйлера. | Знать и уметь применять при решении задач правила суммы и умножения. Знать определение факториала и уметь его вычислять. Уметь считать число перестановок, размещений, сочетаний. Перестановки без повторений, перестановки с повторениями. Размещения с повторениями, сочетания с повторениями. Знать правило включения-исключения, уметь применять при решении задач. Уметь изображать условие задач с помощью кругов Эйлера. Уметь решать комбинаторные задачи. | Пр/р-12 Тест-2 |

Литература:

1. Виленкин Н.Я. Индукция. Комбинаторика. «Просвещение», 1976г.
2. Виленкин Н.Я. Популярная комбинаторика. М. «Наука», 1975 г.
3. Гильман М., Верга Т. «Вероятность в играх и развлечениях». М. «Просвещение», 1979г.
4. Лютикас В.С. «Школьнику о теории вероятности». М. «Просвещение», 1976 г.
5. Энциклопедия для детей. М.: Аванта+, 1998 г.