**Государственное автономное образовательное учреждение**

**дополнительного профессионального образования Владимирской области**

**«Владимирский институт развития образования**

**имени Л.И. Новиковой»**

«Утверждаю»

Проректор ВИРО \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_и № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_протокола пед.совета,

рекомендовавшего программу к реализации

**дополнительная образовательная общеразвивающая программа**

***«*Математика+*»***

(Квантоматематика)

Автор программы –

Аникина Александра

педагог доп. образования

Беляева Е.А.

Методист ДТ

 «Кванториум-33»

Возраст учащихся: 11 - 14 лет

Срок реализации: 27 часов

Уровень сложности программы: ознакомительный

Направленность программы: естественнонаучная

Владимир, 2021

**Пояснительная записка**

**Направленность программы:** естественнонаучная.

**Актуальность** и практическая значимость программы. В настоящее время все большую актуальность приобретают знания в области математики. В особенности их применение в составлении графиков, отслеживании зависимостей, поиске оптимального решения. Все это не возможно без приобретения практических навыков, что, к сожалению, часто не представляется возможным в условиях общеобразовательных учреждений.

**Своевременность, необходимость, соответствие потребностям времени.** Для разработки и написания модифицированной программы «Математика+» были использованы обучающие мероприятия и учебные занятия, проводимые МГУ для учащихся школ г. Москва. Адаптированная под уровень компетенций школьников младшего и среднего звена (11-14 лет) данная программа тем не менее содержит темы и разделы, изучаемые в старшей школе, а также затрагивают некоторые темы, изучаемые в ВУЗах, что позволяет подготовить обучающихся к дальнейшему поступлению в ВУЗ и обучению по выбранному профилю. *Программа реализуется в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных  правил   СП    2.4.3648-20    «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям  воспитания и обучения, отдыха и оздоровления  детей и молодежи»*

**Отличительные особенности программы.** Данная программа направлена на достижение личностных результатов обучающихся. Для достижения личностных результатов учащихся используются разработанные нами принципы обучения:

* принцип включения школьников в творческую познавательную деятельность;
* принцип разнообразия видов познавательной деятельности;
* принцип организации взаимодействия школьников в процессе осуществления познавательной деятельности;
* принцип формирования рефлексивной позиции учащегося в познавательной деятельности;
* принцип поиска ценностно-смысловых ориентиров и обретение смысла;
* принцип выработки критического отношения к содержанию и форме предъявления задания;
* принцип отсутствия границ в поиске и выборе способов решения.

Приоритетное направление деятельности программы – ознакомление обучающихся со специальностями математического направления. Программа нацелена на стимулирование творческой активности обучающихся, развитием индивидуальных задатков и способностей, созданием условий для их самореализации.

**Адресат программы.** Для обучения принимаются учащиеся от 11 до 14 лет, способные и любознательные, интересующиеся математикой, информатикой, статистикой. Программа ориентирована на обучающихся, стремящихся утвердиться в жизни на основе приобретаемых знаний и умений, найти свое профессиональное призвание в различных областях математики, информатики и др.

**Объем и срок освоения программы:** 27 часов (3 месяца).

**Форма обучения** – очная (в случае необходимости адаптируема для перенесения в дистанционный формат).

**Особенности организации образовательного процесса.** Учебный процесс осуществляется в группе детей. Состав группы постоянный.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.** Продолжительность одного учебного занятия 2/2,5 часа (чередованием). Частота проведения учебных занятий 1 раз в неделю.

Количество обучающихся в группе 10 человек.

Количество педагогов – 1 (педагог по направлению).

**Цели и задачи образовательной программы.**

**Цель программы** создание условий для формирования у обучающихся первых представления о базовых методах математики, а именно: представления о графах, геометрических объектах, методе координат и различных системах координат, основных понятий теории множеств и операций над ними, введение понятия перестановок и сочетаний, классического определения вероятности.

**Задачи**

**Образовательные задачи:**

1. Получение учащимися базовых знаний по геометрии, теории вероятностей, математической логике, теории множеств и теории графов;
2. Формирование субъективного опыта решения практикоориентированных математических задач;
3. Развитие и расширение технического и научного кругозора;
4. Развитие познавательной потребности и интереса к математическим методам решения практических задач;
5. Развитие абстрактного, образного и пространственного мышления;
6. Формирование начальных навыков работы с информацией.

**Метапредметные задачи:**

1. Привлечение и обучение методам и приемам научно-исследовательской работы.
2. Профилизация обучающихся в области развития современной математики и информатики.

3. Сформировать и развивать положительную мотивацию в учебной деятельности.

4. Развивать творческие способности обучающегося и потребность в самореализации;

5. Развивать коммуникативные навыки – через участие в мероприятиях и через выступления по защите своих проектов.

**Личностные задачи:**

1. Воспитывать активную гражданскую позицию;

2. Воспитывать стремление к получению высшего образования в предметной области;

3. Содействовать социальной адаптации обучающихся в современном обществе, проявлению лидерских качеств;

4. Воспитывать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и

организованность.

**Учебный план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Всего часов** | **Теория** | **Практика** |
| 1. Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие. | **1,5** | **1** | **0,5** |
| 2. Базовые понятия геометрии. Система координат, вектор | **4,5** | **1,5** | **3** |
| 3. Теория вероятностей и комбинаторика | **4,5** | **1,5** | **3** |
| 4. Основы математической логики | **4,5** | **1,5** | **3** |
| 5. Теория множеств. Понятие множества и основные операции над множествами. | **4,5** | **1,5** | **3** |
| 6. Знакомство с графами. | **6** | **2** | **4** |
| 7. Итоговое занятие | **1,5** | **0,5** | **1** |
| ИТОГО  | **27** | **9,5** | **17,5** |

**Содержание учебного плана**

1. Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие. 1,5 часа.

Инструктаж по технике безопасности. Обзор содержания программы. Вводное занятие по теме «Математика вокруг нас».

1. Базовые понятия геометрии. Система координат, вектор. 4,5 часа.

Знакомство с координатным методом и различными системами координат на плоскости и в пространстве, а также с векторами и принципами работы с ними. Нахождение координат точки, определение координат вектора, сложение, вычитание, умножение векторов на число. Образовательный процесс в ходе изучения данной темы осуществляется в логике проектной деятельности, при этом учащиеся работают в подгруппах.

1. Теория вероятностей и комбинаторика. 4,5 часа.

Предмет комбинаторики. Принцип умножения. Понятие факториала. Основные виды комбинация: перестановки, размещения, сочетания. Решение комбинаторных задач, решение задач с использованием формул для числа перестановок, размещений, сочетаний. Образовательный процесс в ходе изучения данной темы осуществляется в логике проектной деятельности, при этом учащиеся работают в подгруппах.

1. Основы математической логики. 4,5 часа.

Знакомство с понятием высказывания, логическими операциями над высказываниями. Решение логических задач. Образовательный процесс в ходе изучения данной темы осуществляется в логике проектной деятельности, при этом учащиеся работают в подгруппах.

1. Теория множеств. Понятие множества и основные операции над множествами. 4,5 часа.

Понятие множества, действия над множествами, изображение диаграмм Эйлера. Образовательный процесс в ходе изучения данной темы осуществляется в логике проектной деятельности, при этом учащиеся работают в подгруппах.

1. Знакомство с графами. 6 часов.

Знакомство с теорией графов, их видами и областями применения. Понятия путь и цикл. Визуализация графов с помощью компьютерного ПО. Образовательный процесс в ходе изучения данной темы осуществляется в логике проектной деятельности, при этом учащиеся работают в подгруппах.

1. Итоговое занятие. 1,5 часа.

Обзор и фиксация прикладных задач, решаемых с помощью полученных знаний. Рефлексия. Обсуждение результатов и проведение итоговой игротеки.

**Планируемые результаты**

**Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;

- воспитание чувства справедливости, ответственности;

- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с математикой.

- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;

- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;

**Метапредметные результаты:**

Регулятивные универсальные учебные действия:

* умение принимать и сохранять учебную задачу;
* умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
* умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
* умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
* способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
* умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
* умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
* умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
* умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

* умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
* умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
* умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
* умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
* умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
* умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

* умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
* умение выслушивать собеседника и вести диалог;
* способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
* умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
* умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
* умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
* умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
* умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
* владение монологической и диалогической формами речи.

**Предметные результаты:**

В результате освоения программы обучающиеся должны ***знать***:

* правила безопасного поведения в аудитории;
* основные виды фигур, понятие вектора и способы действия с векторами;
* способы создания графов и работы с ними;
* основы теории вероятностей и основные понятия;
* основные понятия теории вероятностей и теории множеств;
* виды действий с утверждениями в рамках изучения математической логики.

В результате освоения программы обучающиеся должны ***уметь***:

* применять полученные в ходе изучения курса знания при решении практических задач;
* абстрагироваться от реальных объектов и сводить работу с объектами к работе с моделями

Программа способствует развитию в обучающемся следующих компетенций:

Общекультурных:

1. Способность к творчеству и креативному мышлению;

2. Способность к инновационной деятельности;

3. Способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

4. Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных

технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения;

**Календарный учебный график.** Количество учебных недель – 12 недель. Количество учебных дней – 12 (12 дней – учебные занятия). Каникулы отсутствуют. Периоды обучения: 1 итерация сентябрь-декабрь, 2 итерация – январь – апрель, 3 итерация апрель – июнь.

**Условия реализации программы**

**Материальные ресурсы:**

1. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер,флипчарт)

2. АРМ ученика (компьютер) – 6 шт.

3. Лабораторные источники питания

4. Материалы: белая и цветная бумага, письменные принадлежности, линейки, цветные карандаши, конструкторы, папки для ведения проектов.

Результаты работы курса оформляются в виде научно-исследовательских работ, презентаций, рефератов.

**Формы аттестации. Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов.** Тестирование, использование SCRUM-доски, мини-конференция по защите проектов, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся и др.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов.** Внутренняя защита проектов.

**Методические материалы.**

**Особенности организации образовательного процесса** – очно, с возможностью перейти в дистанционный формат.

**Основные методы обучения.** Словесный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный; проектный.

**Формы организации образовательного процесса:** групповая.

**Формы организации учебного занятия** - беседа, защита проектов, , олимпиада, открытое занятие, практическое занятие, презентация, соревнование, эксперимент.

**Педагогические технологии** - технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения (при необходимости), технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология развития критического мышления через дискуссии, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология.

**Алгоритм учебного занятия**

 - краткое описание структуры занятия и его этапов;

- выдача дидактических материалов – раздаточные материалы, инструкционные, технологические карты, задания, упражнения;

- ознакомление с картой занятия и оборудованием;

- выполнение практической части с перерывами на физкультминутки;

- рефлексия, подведение итогов;

- приведение в порядок рабочего места.

**Список использованной литературы**

1. Перельман Я. И. Занимательная математика/ Я. В. Перельман. – Издательство СЗКЭО. – 2017, 192 с.

2. Перельман Я. И. Живая математика/ Я. В. Перельман. – Издательство АСТ, 2017. – 224 с.

3. Мельников О. И. Теория графов в занимательных задачах / Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 232 с.

4. Андерсон, Джеймс А. Дискретная математика и комбинаторика/ Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильяме", 2004. – 960 с.

5. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии / В.С. Крамор. – 4-е издание. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство Мир и Образование», 2008. – 336 с. 6

6. Млодинов Л. (Не)совершенная случайность. Как случай управляет нашей жизнью/ Л. Млодинов. – Издательство Гаятри/Livebook, 2010. – 352.

7. Р. Курант, Г. Роббинс К93 Что такое математика? – 3-e изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2001. – 568 с.