

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»

Обособленное подразделение
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК "КВАНТОРИУМ" Г. МАГНИТОГОРСК

«ПРИНЯТА»

На заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДИОТТ»
Протокол № 29 от «22» августа 2022 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Математика»

Направленность: техническая

Срок освоения программы: 144 часа

Возраст обучающихся: 15 - 17 лет

Автор-составитель:
Великих Альфия Салиховна
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск

2022

Содержание

Описание программы.....	2
Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	6
1.1. Пояснительная записка.....	6
1.2. Цель и задачи программы.....	8
1.3. Календарный учебный график.....	9
1.4. Учебно-тематический план.....	9
1.5. Содержание учебного (тематического) плана обучения.....	11
1.6. Планируемые результаты.....	15
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	17
2.1. Условия реализации программы.....	17
2.2. Формы аттестации обучающихся.....	18
2.3. Оценочные и методические материалы.....	18
2.4. Список использованных источников.....	19

Описание программы

Название программы	Математика
Возраст обучающихся	15 - 17 лет
Длительность программы (в часах)	144 часов
Количество занятий в неделю	2 раз в неделю по 2 часа
Цель, задачи	<p>Цель программы: формирование у учащихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей проектной работы с применением знаний математики, формирование логического мышления, структурирование знаний, умение формализовать процессы</p> <p>Задачи программы:</p> <p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование гибких (soft) компетенций (4к: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация); - знакомство с практической математикой; - изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности и математической статистики; - изучение существующих систем координат и построения сложных фигур; - освоение теории графов и методов поиска кратчайших путей; - знакомство с транспортной задачей и методами ее решения; - изучение методов построения математических моделей; - изучение методов обработки данных; - приобретение навыков презентации проекта в разделе математики. <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - содействовать развитию технического мышления, познавательной активности учащихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач реального мира; - развивать умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации; - содействовать развитию умений творчески решать технические задачи; - развивать навыки ведения проекта, выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

	<ul style="list-style-type: none"> - развивать навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.; - развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач; - содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности. <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении; - поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность; - воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата; - поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества; - прививать культуру организации рабочего места; - воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям; - развивать у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.
Краткое описание программы	<p>Программа служит для определения будущих исследовательских интересов учащихся (несмотря на то, что не все темы математики затрагиваются в рамках вводного модуля, тьютор в рамках дискуссий с учащимися формирует целостное видение современных методов, задач и направлений исследований).</p> <p>Программа имеет техническую направленность, ориентирована на детей с любого уровня подготовки, в соответствии с возрастом. Уровень освоения – вводный.</p>
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Специальных умений от обучающихся не требуется
Результат освоения программы	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - у обучающихся повысится уровень сформированности гибких (soft) компетенций (4к: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация); - обучающиеся познакомятся: <ul style="list-style-type: none"> - с практической математикой, - с основными фактами комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности и математической статистики; - с существующими системами координат и способами построения сложных фигур; с основными фактами теории графов и методов поиска кратчайших путей; - с транспортной задачей и методами ее решения; - с некоторыми методами построения математических

моделей;

- с некоторыми методами обработки данных;
- обучающиеся приобретут навыки презентации проекта в разделе математики.

Метапредметные:

- техническое мышление, познавательная активность, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способность применения теоретических знаний в этих областях для решения задач реального мира у обучающихся станут более развитыми;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации у обучающихся станут более развитыми;
- умения творчески решать технические задачи у обучающихся станут более развитыми;
- у обучающихся появятся навыки ведения проекта, выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- у обучающихся появятся навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач у обучающихся станут более развитыми;
- креативное, критическое мышление, творческая инициатива и самостоятельность у обучающихся станут более развитыми.

Личностные:

- повысится интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- повысится целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- повысится стремление к получению качественного законченного результата;
- повысится представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- повысится культура организации рабочего места;
- повысится бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям;
- повысится чувство ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.

По итогам обучения обучающиеся будут *знать*:

- основные математические инструменты;
- основные факты комбинаторики, теории множеств, математической логики;
- способа расчета вероятностей;
- существующие системы координат и способы построения сложных фигур;
- основные факты теории графов и методы поиска

	<p>кратчайших путей;</p> <p>По итогам обучения обучающиеся будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - генерировать идеи указанными методами; - слушать и слышать собеседника; - 4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация; - искать и анализировать информацию в открытом доступе; - конструктивно критиковать результаты работы других разработчиков; - работать в команде; - анализировать промежуточные результаты разработки; - структурировано преподносить результаты собственной разработки; - анализировать результаты других разработчиков.
<p>Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Всероссийская олимпиада школьников по математике школьного, муниципального и регионального уровней; - Открытая олимпиада школьников по математике; - Международный игровой конкурс по математике «Кенгуру».
<p>Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Компьютерное оборудование: Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук). Минимальные системные требования: Операционная система Windows (не ниже 8), ЦПУ - IntelCore i3, Оперативная память - 8 Gb, Свободное место на диске - 10 Gb, Наличие интернет-подключения; - Программное обеспечение: MicrosoftOffice; - Презентационное оборудование: Проектор и экран/ТВ с большим экраном (требуется возможность подключения к компьютеру), Маркерная доска/флипчарт.
<p>Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)</p>	<p>В программе запланировано проведение комбинированных (смешанных) занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть. Это связано с тем, что основная цель программы состоит в том, чтобы дать обучающемуся как можно больше практических знаний и сформировать как можно больше практических умений.</p> <p>Методы обучения, такие как словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение исследовательских задач, показ готовых решений и т. д.), метод проектов, делают обучение по данной программе более доступным, наглядным и создают пространство творчества.</p>

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Математика» разработана в детском технопарке «Кванториум» г. Магнитогорска согласно требованиям, следующих нормативных документов:

- Федерального Закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (редакция подготовлена на основе изменений, внесенных Федеральным законом от 11.06.2021 № 170-ФЗ);
- Распоряжение Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-Р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 – 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Указ Президента Российской Федерации «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. № 143);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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»
- Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
- Федеральный проект, действующий в рамках нацпроекта «Образование»: "Успех каждого ребенка"
- Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" №3 от 07.12.2018г.
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО Дополнительное профессиональное образование «Открытое образование»;
- Закона Челябинской области от 29.08.2013 года № 515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (с изменениями на 02.11.2021г.);
- Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ «О показателях, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющих образовательную деятельность по дополнительным профессиональным программам» от 15.04.2019 г. № 31н;
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);

- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах, реализуемых ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области» (Утверждено приказом ДЮТТ 01.06.2022 г.).

Направленность: программа имеет техническую направленность

Уровень освоения программы вводный

Актуальность программы заключается в том, что применение математики однозначно пригодится в инженерии, получения базовых навыков для дальнейших исследований.

Педагогическая целесообразность. Программа служит для определения будущих исследовательских интересов учащихся (несмотря на то, что не все темы математики затрагиваются в рамках вводного модуля, тьютор в рамках дискуссий с учащимися формирует целостное видение современных методов, задач и направлений исследований).

При реализации программы используются следующие образовательные технологии:

- технология группового обучения,
- технология коллективного самообучения,
- технология дифференцированного обучения,
- технология разноуровневого обучения.

Отличительные особенности. Программа позволяет путем использования таких образовательных технологий, как технология группового обучения, технология коллективного самообучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, определить будущие исследовательские интересы учащихся и сформировать целостное видение современных методов, задач и направлений исследований.

Адресат программы учащиеся 15 - 17 лет, которые до этого не обучались на образовательных программах детского технопарка «Кванториум». Специальных умений от учащихся не требуется.

Форма обучения очная

Срок реализации программы и объем программы

Срок реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математика» – 144 часов (год).

Объем учебной нагрузки – 144 часов: 2 раз в неделю по 2 часа.

Режим занятий

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа. Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Наполняемость группы – 24 человек.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая, групповая.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы «Математика» является формирование у учащихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей проектной работы с применением знаний математики, формирование логического мышления, структурирование знаний, умение формализовать процессы

Задачи программы:

Предметные:

- формирование гибких (soft) компетенций (4к: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- знакомство с практической математикой;
- изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности и математической статистики;
- изучение существующих систем координат и построения сложных фигур;
- освоение теории графов и методов поиска кратчайших путей;
- знакомство с транспортной задачей и методами ее решения;
- изучение методов построения математических моделей;
- изучение методов обработки данных;
- приобретение навыков презентации проекта в разделе математики.

Метапредметные:

- содействовать развитию технического мышления, познавательной активности учащихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач реального мира;
- развивать умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации;
- содействовать развитию умений творчески решать технические задачи;
- развивать навыки ведения проекта, выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- развивать навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач;
- содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.

Личностные:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям;
- развивать у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.

1.3. Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации/контроля
		всего	практика	теория	
Раздел 1. Метод координат на плоскости		24	16	8	
1	1.1. Системы координат на плоскости	3	2	1	Самостоятельная работа
2	1.2. 1С-Математический конструктор: панели для работы с координатами	3	2	1	Самостоятельная работа
	1.3. 1С-Математический конструктор: динамические модели на координатной плоскости	3	2	1	Самостоятельная работа
3	1.4. Геометрические фигуры	3	2	1	Самостоятельная работа
4	1.5. 1С-Математический конструктор: расширенная панель для геометрии	3	2	1	Самостоятельная работа
5	1.6. 1С-Математический конструктор: динамические модели с геометрическими фигурами	3	2	1	Самостоятельная работа
6	1.7. Векторы	3	2	1	Самостоятельная работа
7	1.8. 1С-Математический конструктор: динамические модели для векторов	3	2	1	Самостоятельная работа
8	1.9. 1С-Математический конструктор: доказательство тождеств векторной алгебры	3	2	1	Самостоятельная работа
Раздел 2. Алгебраические уравнения		24	17	7	
9	2.1. Линейные уравнения	1	1		Самостоятельная работа
10	2.2. 1С-Математический конструктор: графическая интерпретация линейных уравнений	3	2	1	Самостоятельная работа
11	2.3. 1С-Математический конструктор: динамические	3	2	1	Самостоятельная работа

	модели линейной функции				
12	2.4. Квадратные уравнения	2	2		Самостоятельная работа
13	2.5. 1С-Математический конструктор: графическая интерпретация квадратных уравнений	3	2	1	Самостоятельная работа
14	2.6. 1С-Математический конструктор: динамические модели квадратичной функции	3	2	1	Самостоятельная работа
15	2.7. Системы алгебраических уравнений	3	2	1	Самостоятельная работа
16	2.8. 1С-Математический конструктор: графическая интерпретация систем алгебраических уравнений	3	2	1	Самостоятельная работа
17	2.9. 1С-Математический конструктор: динамические модели для решения систем линейных уравнений	3	2	1	Самостоятельная работа
Раздел 3. Методы отыскания геометрических мест точек		24	14	10	
18	3.1. Геометрические места точек	5	3	2	Самостоятельная работа
19	3.2. Метод геометрических мест точек решения задач на построение циркулем и линейкой	5	3	2	Самостоятельная работа
20	3.3. Аналитический метод отыскания геометрических мест точек	4	2	2	Самостоятельная работа
21	3.4. 1С- Математический конструктор: динамические модели на отыскание геометрических мест точек	5	3	2	Самостоятельная работа
22	3.5. 1С- Математический конструктор: отыскание геометрических мест точек	5	3	2	Самостоятельная работа
Раздел 4. ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ		24	14	10	
23	4.1. Множества. Операции над множествами	5	3	2	Самостоятельная работа
24	4.2. Элементы математической логики	5	3	2	Самостоятельная работа
25	4.3. Применение диаграмм Эйлера-Венна для доказательства тождеств алгебры множеств	4	2	2	Самостоятельная работа
26	4.4. Решение прикладных задач	5	3	2	Самостоятельная работа

27.	4.5. 1С- Математический конструктор: построение диаграмм Эйлера-Венна	5	3	2	Самостоятельная работа
Раздел 5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ		24	12	12	
28	5.1. Понятие вероятности. Свойства	4	2	2	Самостоятельная работа
29	5.2. 1С- Математический конструктор: динамические модели теории вероятности	4	2	2	Самостоятельная работа
30	5.3. 1С- Математический конструктор: создание случайных испытаний при подбрасывании игрального кубика	4	2	2	Самостоятельная работа
31	5.4. 1С- Математический конструктор: создание случайных испытаний при подбрасывании монеты	4	2	2	Самостоятельная работа
32	5.5. Элементы комбинаторики	4	2	2	Самостоятельная работа
33	5.6. Решение прикладных задач	4	2	2	Самостоятельная работа
Раздел 6. ТЕОРИЯ ГРАФОВ		24	16	8	
34	6.1. Поиск кратчайшего пути на графах	6	4	2	Самостоятельная работа
35	6.2. Транспортная задача	6	4	2	Самостоятельная работа
36	6.3. Задача массового обслуживания	6	4	2	Самостоятельная работа
37	6.4. 1С- Математический конструктор: динамические модели для поиска кратчайших путей на геометрических фигурах	6	4	2	Самостоятельная работа
Итого		144	89	55	

1.5. Содержание учебного (тематического) плана обучения

Раздел 1. Метод координат на плоскости

1.1. Системы координат

Теория: обзор курса, его цели и задачи, изучение видов систем координат такие, как: декартова, трехмерная, цилиндрическая, полярная, сферическая

Практика: реализация изученных способов визуализации в Microsoft Excel

1.2. 1С-Математический конструктор (МК): знакомство с панелями для работы в координатах

Теория: изучение возможностей МК

Практика: реализация правил построения фигур в МК, составление заданных геометрических фигур из частей

1.3. 1С-Математический конструктор: динамические модели на координатной плоскости

Теория: знакомство с динамическими моделями МК

Практика: Игра «Рисуем координатами»

1.4. Геометрические фигуры

Теория: изучение фигур и их основных элементов

Практика: реализация правила построения фигур в Microsoft Excel, составление заданных геометрических фигур из частей

1.5. 1С-Математический конструктор: расширенная панель для геометрии

Теория: знакомство с возможностями МК

Практика: реализация правил построения фигур в МК, составление заданных геометрических фигур из частей

1.6. 1С-Математический конструктор: динамические модели с геометрическими фигурами

Теория: знакомство с динамическими моделями МК

Практика: построение треугольников по трем различным элементам

1.7. Векторы

Теория: знакомство с понятиями вектор, как его использовать

Практика: изучение что такое векторное исчисление на примерах, реализация полученных знаний в Microsoft Excel

1.8. 1С-Математический конструктор: динамические модели для векторов

Теория: знакомство с динамическими моделями МК

Практика: разложение вектора по двум неколлинеарным векторам и отыскание центра масс системы точек

1.9. 1С-Математический конструктор: доказательство тождеств векторной алгебры

Теория: знакомство с возможностями МК

Практика: реализация правил построения векторов в МК

Раздел 2. Алгебраические уравнения

2.1. Линейные уравнения

Теория: обзор свойств линейной функции, геометрическая интерпретация линейных уравнений

Практика: решение линейных уравнений, построение графиков линейной функции, реализация полученных знаний в Microsoft Excel

2.2. 1С-Математический конструктор: графическая интерпретация линейных уравнений

Теория: знакомство с возможностями МК

Практика: реализация правил построения графика линейной функции в МК

2.3. 1С-Математический конструктор: динамические модели линейной функции

Теория: знакомство с динамическими моделями МК

Практика: динамическая модель «Игры с наклоном»

2.4. Квадратные уравнения

Теория: обзор свойств квадратичной функции, геометрическая интерпретация квадратных уравнений

Практика: решение квадратных уравнений, построение графиков квадратичной функции, реализация полученных знаний в Microsoft Excel

2.5. 1С-Математический конструктор: графическая интерпретация квадратных уравнений

Теория: знакомство с возможностями МК

Практика: реализация правил построения графика квадратичной функции в МК

2.6. 1С-Математический конструктор: динамические модели квадратичной функции

Теория: знакомство с динамическими моделями МК

Практика: динамическая модель «Фазовая плоскость квадратного трехчлена»

2.7. Системы алгебраических уравнений

Теория: обзор методов решения систем алгебраических уравнений, их геометрическая интерпретация

Практика: решение систем алгебраических уравнений, реализация полученных знаний в MicrosoftExcel

2.8. 1С-Математический конструктор: графическая интерпретация систем алгебраических уравнений

Теория: знакомство с возможностями МК

Практика: реализация правил построения графиков линейной и квадратичной функции в МК

2.9. 1С-Математический конструктор: динамические модели для решения систем линейных уравнений

Теория: знакомство с динамическими моделями МК

Практика: динамическая модель «Графическая интерпретация систем линейных уравнений»

Раздел 3. Методы отыскания геометрических мест точек

3.1. Геометрические места точек

Теория: обзор основных геометрических мест точек (ГМТ)

Практика: решение задач с применением свойств этих ГМТ, реализация полученных знаний в MicrosoftExcel

3.2. Метод геометрических мест точек решения задач на построение циркулем и линейкой

Теория: обзор аксиом циркуля и линейки

Практика: решение задач с применением свойств этих аксиом, реализация полученных знаний в MicrosoftExcel

3.3. Аналитический метод отыскания геометрических мест точек

Теория: знакомство с алгоритмом применения аналитического метода решения геометрических задач

Практика: решение задач с применением этого метода, реализация полученных знаний в MicrosoftExcel

3.4. 1С- Математический конструктор: динамические модели на отыскание геометрических мест точек

Теория: знакомство с динамическими моделями МК

Практика: динамическая модель «Точки, равноудаленные от трех прямых»

3.5. 1С- Математический конструктор: отыскание геометрических мест точек

Теория: знакомство с возможностями МК

Практика: реализация правил построения ГМТ в МК

Раздел 4. Теория множеств

4.1. Множества. Операции над множествами

Теория: изучение понятия множества, их виды, освоение теории множеств

Практика: изучение что такое векторное исчисление на примерах, реализация полученных знаний в MicrosoftExcel

4.2. Элементы математической логики

Теория: освоение законов математической логики

Практика: изучение основ математической логики, реализация изученных методов в MicrosoftExcel.

4.3. Применение диаграмм Эйлера-Венна для доказательства тождеств алгебры множеств

Теория: знакомство с диаграммами Эйлера-Венна

Практика: Решение задач с применением диаграммам, реализация изученных методов в MicrosoftExcel.

4.4. Решение прикладных задач

Теория: обзор методов решения логических задач

Практика: проверка высказывания на истинность с использованием законов логики, развитие умения использовать правила математической логики для реальной жизни

4.5. 1С- Математический конструктор: построение диаграмм Эйлера-Венна

Теория: знакомство с возможностями МК

Практика: динамическая модель «Диаграмма Венна для классов четырехугольников»

Раздел 5. Теория вероятностей

5.1. Понятие вероятности. Свойства

Теория: введение, предмет теории вероятности и математической статистики, его основные задачи и области применения

Практика: реализация полученные знания в MicrosoftExcel

5.2. 1С- Математический конструктор: динамические модели теории вероятности

Теория: знакомство с динамическими моделями МК

Практика: динамические модели «Монета», «Кнопка», «Кубик»

5.3. 1С- Математический конструктор: создание случайных испытаний при подбрасывании игрального кубика

Теория: знакомство с возможностями МК

Практика: создание случайных испытаний при подбрасывании игрального кубика в МК

5.4. 1С- Математический конструктор: создание случайных испытаний при подбрасывании монеты

Теория: знакомство с возможностями МК

Практика: создание случайных испытаний при подбрасывании игрального монеты в МК

5.5. Элементы комбинаторики

Теория: понятие комбинаторики, виды комбинаций без повторов, определения, формулы, комбинаторные принципы сложения и произведения, виды комбинаций с повторениями

Практика: реализуем изученные методы в MicrosoftExcel

5.6. Решение прикладных задач

Теория: обзор основных видов событий

Практика: поиск процессов, которые отражают вероятностный подход

Раздел 6. Теория графов

6.1. Поиск кратчайшего пути

Теория: изучение метода кратчайшего пути с использованием графов

Практика: получить представление о графах, основные понятия и области применения, изучить метод кратчайшего пути на графе, исследовать найденный путь, анализ промежуточных результатов разработки, эффективное обсуждение собственных и чужих идей, умение структурировать и завершить разработку

6.2. Транспортная задача

Теория: постановка транспортной задачи, транспортная задача линейного программирования, методы составления первоначальных опорных планов

Практика: реализуем изученные методы в MicrosoftExcel

6.3. Задача массового обслуживания

Теория: изучение моделирования задачи массового обслуживания

Практика: формирование умения формализовать, рассчитывать и анализировать задачу массового обслуживания, решение задач массового обслуживания в Microsoft Excel.

6.4. ИС- Математический конструктор: динамические модели для поиска кратчайших путей на геометрических фигурах

Теория: знакомство с динамическими моделями МК

Практика: динамические модели «Задача Герона для бильярдного шара», «Задача Герона для угла»

1.6. Планируемые результаты

В ходе образовательного процесса обучающиеся должны приобрести такие знания и умения.

Предметные:

– у обучающихся повысится уровень сформированности гибких (soft) компетенций (4к: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

– обучающиеся познакомятся:

- с практической математикой,
- с основными фактами комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности и математической статистики;
- с существующими системами координат и способами построения сложных фигур; с основными фактами теории графов и методов поиска кратчайших путей;
- с транспортной задачей и методами ее решения;
- с некоторыми методами построения математических моделей;
- с некоторыми методами обработки данных;

– обучающиеся приобретут навыки презентации проекта в разделе математики.

Метапредметные:

– техническое мышление, познавательная активность, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способность применения теоретических знаний в этих областях для решения задач реального мира у обучающихся станут более развитыми;

– умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации у обучающихся станут более развитыми;

– умения творчески решать технические задачи у обучающихся станут более развитыми;

– у обучающихся появятся навыки ведения проекта, выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

– у обучающихся появятся навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;

– умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач у обучающихся станут более развитыми;

– креативное, критическое мышление, творческая инициатива и самостоятельность у обучающихся станут более развитыми.

Личностные:

– повысится интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;

- повысится целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- повысится стремление к получению качественного законченного результата;
- повысится представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- повысится культура организации рабочего места;
- повысится бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям;
- повысится чувство ответственности, внутренней инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.

Раздел 2. комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проводятся в светлом помещении с хорошей вентиляцией. Для продуктивной работы с проектором используется зональное освещение аудитории. Экран проектора затемнен, а рабочие места учеников достаточно освещены.

Перечень оборудования и материалов:

- Компьютерное оборудование: Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук). Минимальные системные требования: Операционная система Windows (не ниже 8), ЦПУ -IntelCore i3, Оперативная память - 8 Gb, Свободное место на диске - 10 Gb, Наличие интернет-подключения
- Программное обеспечение: MicrosoftOffice
- Презентационное оборудование: Проектор и экран/ТВ с большим экраном (требуется возможность подключения к компьютеру), Маркерная доска/флипчарт.

Кадровое обеспечение программы

- требования к образованию и обучению – высшее или среднее профессиональное образование, или успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам, соответствующим дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемым учреждением дополнительного образования;

- особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью;

- необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом;

- необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Информационное обеспечение

Интернет ресурсы

1. Архив математических видеофайлов и статей/ URL: http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option_lang=rus
2. Динамическая математическая среда GeoGebra/ URL: <https://www.geogebra.org/classic?lang=ru>
3. Курс по алгоритмизации вычислений/ URL: <https://www.coursera.org/learn/algorithmizaciia-vychislenii>
4. Коллекция научных работ в области математики/ URL: <https://revolution.allbest.ru/mathematics/>
5. Сайт для школьников, студентов и для всех, кто интересуется математикой/ URL: <https://math.ru/>
6. Сайт «Математические этюды»/ URL: <http://www.etudes.ru/ru/>

7. Сайт «Высшая и дискретная математика - элементарно». <https://function-x.ru/>
 8. Сайт «Wikipedia». www.wikipedia.ru

2.2. Формы аттестации обучающихся

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется Программой. При проверке усвоения материала необходимо выявлять полноту, прочность усвоения обучающимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Для определения результативности освоения программы используются следующие формы аттестации: входная диагностика, итоговая аттестация, а также такие формы контроля как опрос, устное и письменное тестирование.

Итоговая аттестация проводится в виде письменной работы, содержащей практические задания с элементами творчества.

Набранные баллы	Уровень освоения
0-49	Низкий
50-79	Средний
80-100	Высокий

Описание критериев:

«высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.3. Оценочные и методические материалы

Оценочные материалы определяют достижение учащимися планируемых результатов при проведении разных форм контроля. Оценочные материалы составляются в соответствии с целью, задачами и планируемыми результатами

При реализации программы используются следующие методы обучения:

- словесный,
- наглядный,
- практический,
- объяснительно-иллюстративный,
- исследовательский.

При реализации программы используются следующие методы воспитания:

- убеждение,
- поощрение,

- упражнение,
- мотивация,

При реализации программы используются следующие формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная,
- групповая.

При реализации программы используются следующие формы организации учебного занятия:

- беседа,
- лекция,
- практическое занятие.

При реализации программы используются следующие образовательные технологии:

- технология группового обучения,
- технология коллективного самообучения,
- технология дифференцированного обучения,
- технология разно-уровневого обучения,

2.4. Список использованных источников

1. Бабинская И.Л. Задачи математических олимпиад. - М.: Наука, 2018г.
2. Беккенбах Э., Беллман Р. Неравенства. - М.: Мир, 2017г.
3. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л., Раббот Ж.М., Тоом А.Л. Заочные математические олимпиады. - М.: Наука, 2018г.
4. Гаврилов В.И. Математический анализ. Курс лекций. - Ч. II. - М.: Школа имени академика А.Н. Колмогорова, 2017г.
6. Голобев В.И. О параметрах - с самого начала. - М.: Репетитор. - 2017г.
7. Демпман И. Я. Мир чисел- Издательский дом Мещерякова, 2018 г.
8. Дорофеев Г.В. Пособие по математике для поступающих в вузы. Дорофеев., – М.: Наука, 2018г.
9. Кипнис И.М. Сборник прикладных задач на неравенства. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 2017г.
10. Кордемский Б.А., Ахатов А.А. Удивительный мир чисел. Книга для учащихся. Москва: Просвещение, 2018г.
11. Кречмар В.О. Задачник по алгебре. -М.: Наука, 2017г.
12. Литвак Н., Райгородский А. М.. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. Москва, «Манн, Иванов и Фербер», 2017. - 192 с.
13. Математика: Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. ~ М.: Дрофа, 2017г.
14. Перельман Я. И. Живая математика/ Я. В. Перельман. - Издательство АСТ, 2017. - 224 с.

15. Перельман Я. И. Занимательная математика/ Я. В. Перельман. - Издательство СЗКЭО. 2017. - 192 с.
16. Савельев В. Статистика и котики. При поддержке ЦИиР Ю. Корженевского, 2017. – 89 с.
17. Сивашинский И.Х. Неравенства в задачах. - М.: Наука, 2017г.
18. Смышляев В.К. Практикум по решению задач школьной математики. Вып. 5: Практикум по решению задач повышенной трудности. - М.: Просвещение, 2018г.
19. Фейгенберг И.М, Лаврик Л.-В.В. Беседы о математике. – М.: Мнемозина, 2018г.

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Депман И. Я. Мир чисел- Издательский дом Мещерякова, 2018 г.
2. Кордемский Б.А., Ахатов А.А. Удивительный мир чисел. Книга для учащихся. Москва: Просвещение, 2018г.
3. Перельман Я. И. Живая математика/ Я. В. Перельман. - Издательство АСТ, 2017. - 224 с.
4. Перельман Я. И. Занимательная математика/ Я. В. Перельман. - Издательство СЗКЭО. 2017. - 192 с.
5. Фейгенберг И.М, Лаврик Л.-В.В. Беседы о математике. – М.: Мнемозина, 2018.