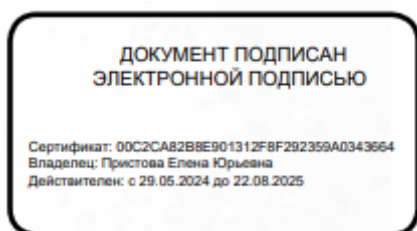


Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Чувашской Республики «Новочебоксарский химико-механический техникум»  
Министерства образования Чувашской Республики  
Детский технопарк «Кванториум»



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Математика. Базовый модуль»  
(техническая направленность, базовый модуль)**

Возраст детей, на которых  
рассчитана программа: 10 - 16 лет  
Срок реализации программы: 72 ч.  
Автор – составитель:  
педагог дополнительного образования  
Юматова Людмила Сергеевна

Рассмотрено и одобрено на заседании  
педагогического совета  
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

Утверждено приказом директора  
Новочебоксарского химико-механического  
техникума Минобразования Чувашии от  
02.09.2024 № 56-КВ

г. Новочебоксарск, 2024

## Содержание

Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы .....	3
1.1 Пояснительная записка .....	3
1.2 Цели и задачи программы .....	4
1.3 Содержание программы .....	5
1.4 Планируемые результаты .....	9
Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий .....	10
2.1 Календарный учебный график .....	10
2.2 Условия реализации программы .....	11
2.3 Формы аттестации .....	12
2.4 Оценочные материалы .....	12
2.5 Методические материалы .....	14
2.4 Список литературы .....	14

## Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы

### 1.1 Пояснительная записка

Программа «Математика (вводный модуль)» реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум» г. Новочебоксарска с 2020 года. Направленность программы - техническая.

Математика бывает двух видов: фундаментальная и прикладная (практическая). Любая из них составляет основу инженерной деятельности. Вводный модуль предназначен для развития логики, формирования структурированного мышления. В рамках модуля учащиеся смогут познакомиться с прикладной стороной математической науки: увидят, как математические инструменты можно применить на практике, какие приемы и вычисления используют для выполнения задач из других разделов науки и техники, а также научатся работать с математическими моделями и алгоритмами. Модуль включает в себя введение в основные разделы геометрии, теории множеств, теории вероятностей, теории графов. Также значительный акцент уделяется изучению базы знаний WolframAlpha и инструментов Microsoft Office Excel, который является распространенным и простым. В результате освоения программы учащиеся будут способны применять базовые знания по математике для решения проектных и практических задач.

Современный период информатизации общества и образования диктует необходимость обновления содержания и методов обучения математике. Особенно остро эта необходимость проявляется в обучении геометрии. Как реализовать одну из важнейших целей обучения геометрии - овладение учащимися искусством доказательства? Как организовать поисковую и исследовательскую деятельность учащихся?

Можно ли, опираясь на опыт учащихся, провести математический эксперимент? Как сделать занятие таким, чтобы учащийся, решая задачу или проблему, действительно испытывал радость и удовлетворение от интеллектуального напряжения, чтобы из пассивного слушателя и потребителя знаний он превратился в автора, создателя собственного продукта? Такие возможности представляют современные системы динамической математики, одной из которых является программа GeoGebra. GeoGebra — бесплатная, свободно распространяемая программа, переведена на 45 языков, включая русский язык, может использоваться как отдельный ресурс или как онлайн - приложение. GeoGebra позволяет:

- создавать динамические модели задач и исследовать их;
- проверять высказанные геометрические гипотезы методом компьютерного эксперимента;
- создавать компьютерные визуализации доказательств теорем, создавать динамические модели задач и исследовать их;
- проверять высказанные геометрические гипотезы методом компьютерного эксперимента;
- создавать компьютерные визуализации доказательств теорем.

Работа в этом направлении позволит повысить интерес учащихся к изучению геометрии, развить навыки исследовательской деятельности, овладеть искусством доказательства.

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие:

1. Принцип активности учащегося, личностно-ориентированный подход. Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на самого учащегося. В рамках образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых творческих задач.

2. Принцип системности. Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе учащемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Принцип практикоориентированности обучения и компетентностный подход. Программа состоит из последовательности кейсов - проблемных ситуаций, в ходе решения которых учащийся приобретает компетенции двух типов. Гибкие навыки (soft skills) - универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т.д.). Профессиональные («жесткие») навыки (hard skills) - конкретная знаниевая и методологическая база из данной области деятельности.

4. Принцип вариативности. Содержание программы (и, в частности, последовательность тем занятий и кейсов) может варьироваться в зависимости от текущей педагогической ситуации (в частности, в зависимости от интересов группы учащихся).

5. Принцип тьюторского сопровождения обучения. Взаимоотношения учащихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуются индивидуальная образовательная траектория для каждого учащегося с учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

6. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач. В ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

7. Принцип комплексной реализации задач обучения. Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

Новизна программы состоит в изучении математического аппарата с новой для школьников прикладной стороны, в пробрасывании связей между фундаментальными академическими знаниями к реальным жизненным задачам, в расширении и обогащении представлений учащихся о математической науке и ее значении в современном мире, в комплексной подготовке учащихся в области математики с учетом реального запроса от бизнеса и научной среды.

**Адресат программы:** возраст учащихся от 10 до 14 лет.

Зачислен на программу может быть любой желающий, но прежде всего программа ориентирована на лиц, уже проходящих обучение на одном из Квантумов.

**Объем и сроки освоения программы:** Программа реализуется в течение 72 академических часов (2 занятия в неделю по 2 академических часа каждое).

**Форма обучения по программе:** очная. Она может быть использована в форме дистанционного обучения.

**Особенности организации образовательного процесса:** численность группы до 14 человек. Группы имеют постоянный состав, но при проведении соревновательных занятий могут объединяться между собой. Набор на программу осуществляется два раза в год (до сентября и до февраля, соответственно).

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.** Занятия по данной программе рассчитаны на 4 часа в неделю, 2 раза в неделю по 2 академических часа на каждый образовательный модуль. Продолжительность одного занятия – 45 минут.

## ***1.2 Цели и задачи программы***

Цель программы: активизация мышления учащихся, развитие их самостоятельности путем вовлечения в исследовательскую и проектную деятельность с применением программы динамической математики GeoGebra.

Задачи:

1. Обучающие:
  - развить у учащихся умения моделировать учебные ситуации на языке геометрии и исследовать построенные модели с применением понятий и теорем геометрии;
  - повысить мотивацию к обучению, сделать его более ярким, творческим, развивающим не только интеллектуальную, но и эмоциональную сферу;
  - познакомить с решением задач прикладной направленности через работу в мини-проектах;
  - сформировать навыки работы в программе GeoGebra, умение составлять алгоритмы решения задач на построение.
2. Воспитательные:
  - сформировать гибкие (soft) компетенции, такие как: критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация;
  - воспитать математическую культуру;
  - сформировать патриотические качества при изучении отечественной математической истории и культуры.
3. Развивающие:
  - научить самостоятельно искать и анализировать информацию;
  - выделять и формулировать проблему и строить гипотезу;
  - исследовать поставленную задачу и систематизировать результаты;
  - структурировано оформлять и преподносить результаты своей работы, а также анализировать результаты работ других участников;
  - приобрести навыки публичных выступлений и презентации проектов в разделе математики;
  - сформировать потребности в углубленном изучении материала и саморазвитие в математическом направлении;
  - развить ответственность, настойчивость и дисциплину.

### **1.3 Содержание программы** **Учебно-тематический план**

№ п/п	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Вводный инструктаж.	1	1	2	Презентация результатов работы в группах
2	Основные виды фигур, динамические модели.	3	5	8	
3	Геометрические преобразования фигур на плоскости	3	3	6	
4	Динамические модели теорем в геометрии	3	5	8	
5	Графы	3	5	8	
6	Множества и операции над ними	2	4	6	
7	Математическая логика	2	4	6	
8	Комбинаторика, факториал	2	4	6	
9	Основы теории вероятности	2	4	6	
10	Исследовательские задачи в алгебре	3	5	8	

11	Математика в архитектуре и искусстве	3	3	6	
12	Итоговое занятие	1	1	2	
Всего		28	44	72	

#### Содержание учебного плана

Наименование темы	Теоретическая часть	Практическая часть
Вводное занятие. Вводный инструктаж.	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы в ДТ Кванториум. Обсуждение проблемы: математика считается самым важным и самым сложным предметом в школах разных стран мира. Так ли она действительно важна? Может, мы бы прекрасно смогли обойтись без ее изучения.	Работа в командах. Мозговой штурм, поиск сценариев применения математических знаний в жизни. Защита презентаций учащихся и обсуждение результатов. Итоговая презентация от преподавателя с самыми важными, красивыми и неожиданными примерами из жизни, в которых без математики никуда.
Основные виды фигур, динамические модели.	Лекция с обзором теоретического материала: <ul style="list-style-type: none"> <li>– историческая справка;</li> <li>– практическое применение;</li> <li>– геометрия в культуре и искусстве, в дизайне;</li> <li>– пространство, размерность;</li> <li>– основные виды фигур: точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, многоугольники;</li> <li>– измерение площади, периметра;</li> <li>– единицы измерения;</li> <li>– пересечение фигур и геометрические конструкции;</li> <li>– разрезание геометрических фигур;</li> <li>– знакомство с многогранниками и телами вращения;</li> <li>– изображение объемных тел на плоскости;</li> <li>– объем, измерение объема;</li> <li>– развертки фигур.</li> </ul>	Индивидуальное творческое задание: создать динамический рисунок из изученных геометрических фигур. Совместные проекты в среде Desmos, GeoGebra или математический конструктор (на выбор преподавателя, с учетом подготовки обучающихся). Исследование с помощью Wolfram Alpha, расчет результатов и их визуализация в MS Excel. Конструирование объемных тел с помощью бумаги, оригами, спичек и пластилина, магнитного конструктора. Разработка геометрических конструкций
Геометрические преобразования фигур на плоскости	Лекция с обзором теоретического материала о простейших преобразованиях в геометрии: <ul style="list-style-type: none"> <li>– вращение;</li> <li>– симметрия;</li> <li>– скользящая симметрия;</li> </ul>	Совместные проекты в среде Desmos, GeoGebra или математический конструктор (на выбор преподавателя, с учетом подготовки обучающихся).

	– перенос.	
Динамические модели теорем в геометрии	Компьютерный эксперимент на уроке геометрии. Ввод статического и динамического текста в рисунок. Запись результатов эксперимента в таблицу (в программе GeoGebra). Практическая работа по созданию динамической модели известных теорем геометрии: теоремы об углах, вписанных в окружность и их свойствах; теоремы Пифагора; теоремы Эйлера о замечательных точках треугольника и других. Исследование свойств геометрических фигур с помощью созданной модели.	Групповой мини-проект: создать динамическую модель одной из теорем геометрии на выбор учащихся.
Графы	Знакомство с теоретическим материалом «Графы»: <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды (ориентированные, неориентированные, смешанные);</li> <li>– применение графов;</li> <li>– диаграммы;</li> <li>– блок схемы;</li> <li>– деревья;</li> <li>– понятие пути и цикла;</li> <li>– поиск кратчайшего пути;</li> <li>– степень вершин;</li> <li>– теорема о чётности числа нечётных вершин;</li> <li>– представление информации.</li> </ul>	Рассчитать временные параметры (ранние, поздние сроки, резерв времени) для создания нового бытового прибора, пользующегося спросом у населения, если известны необходимые данные. В процессе познакомимся с основными понятиями теории графов.
Множества и операции над ними	Мини-лекция обзором теоретического материала: <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие множества;</li> <li>– пересечение/объединение множеств;</li> <li>– диаграммы Эйлера-Венна;</li> <li>– операции над множествами;</li> </ul>	В рамках темы познакомимся с основными элементами теории множеств, научимся работать с кругами Эйлера и визуализировать задачи.
Математическая логика	Мини-лекция обзором теоретического материала: <ul style="list-style-type: none"> <li>– начальные сведения математической логики;</li> <li>– логические высказывания;</li> <li>– проверка высказывания на истинность/ложность;</li> </ul>	В рамках темы познакомимся с основными элементами математической логики, научимся работать с истинными и ложными высказываниями.
Комбинаторика, факториал	Мини-лекция обзором теоретического материала: <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие и свойство факториала;</li> <li>– начальное понятие комбинаторики;</li> </ul>	В рамках темы познакомимся с основными элементами комбинаторики, научимся работать с задачами на нахождение

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила сложения и умножения;</li> <li>– сочетания, перестановки, размещения;</li> </ul>	количества вариантов, сочетаний, перестановок
Основы теории вероятности	<p>Мини-лекция обзором теоретического материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вероятность, определения и основные свойства;</li> <li>– случайные события и их классификация;</li> <li>– условная вероятность и независимость событий;</li> </ul>	В рамках темы познакомимся с основными элементами теории вероятности, научимся работать с задачами нахождения вероятности того или иного события
Исследовательские задачи в алгебре	<p>Мини-лекция обзором теоретического материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение параметров квадратного трехчлена.</li> <li>– Использование командной строки и команд программы GeoGebra.</li> <li>– Библиотека функций и команд программы GeoGebra.</li> <li>– Построение графиков функций с помощью преобразований.</li> <li>– Построение графиков функций, содержащих модуль.</li> <li>– Создание и исследование модели системы линейных уравнений с двумя переменными.</li> <li>– Решение графическим способом систем уравнений с двумя переменными с параметром в программе GeoGebra.</li> </ul>	Индивидуальное творческое задание: построить график квадратичной функции с модулями, выполнив пошагово элементарные преобразования. Описать сделанные преобразования и проиллюстрировать их рисунками в GeoGebra
Математика в архитектуре и искусстве	Геометрические тела. Построение с помощью программы GeoGebra динамических пространственных фигур. Геометрические формы и тела в объектах архитектуры. Математика в картинах художников-авангардистов	<p>Групповой мини-проект: выбрать художника - авангардиста, создать постер на любую из тем: - биография художника; - вклад в развитие искусства; - черты творчества; - периоды творчества; - известные картины; коллекция ссылок на виртуальные галереи/музеи. Обязательное условие: постер должен быть выполнен в стиле того художника, которого выбрали. В программе GeoGebra нарисовать</p>



		«копию» картины художника.
--	--	----------------------------

#### ***1.4 Планируемые результаты***

Основным результатом программы необходимо считать формирование у учащихся следующих компетенций:

##### 1. Личностные:

- формирование готовности и способности учащихся к самообразованию на основе мотивации к обучению;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

##### 2. Метапредметные:

- умения осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
- способности адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- формирование учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- первоначального представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;
- умение видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умения понимать и использовать математические наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умения выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимания сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умения самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

##### 3. Предметные (математика):

- представление об основных изучаемых понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне – о простейших пространственных телах;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием компьютера.

#### 4. Предметные (информатика):

- формирование информационной и алгоритмической культуры;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Способы проверки результатов могут включать в себя: публичные выступления с демонстрацией проектов, выполненных расчетов, представленных в виде таблиц, диаграмм, геометрических чертежей в Desmos, GeoGebra, Wolfram Alpha, MS Excel, презентации проделанной работы на конференциях и конкурсах, участие в междисциплинарных соревнованиях, конкурсах, предметных олимпиадах. Предполагается промежуточный (в завершении темы) и итоговой (в завершении каждого кейса) контроль. Итогом обучения на вводном модуле должен быть переход на углубленный модуль программы «Математика».

## Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель по программе – 18 недель.

Количество учебных дней – 36 учебных дня.

Каникул нет.

Учебный год для учащихся первого полугодия обучения начинается с 2 сентября, заканчивается 28 декабря.

Для второго полугодия обучения учебный год начинается с 13 января, заканчивается – 24 мая.

№ п/п	Календарный период	Форма занятия	Всего часов	Тема	Место проведения	Форма контроля
1	Неделя 1	Сообщение новых знаний	2	Вводное занятие. Вводный инструктаж	Лаборатория	Фронтальный опрос
2	Неделя 2-3	Мини-лекция, практическое занятие	8	Основные виды фигур, динамические модели.	Лаборатория	Опрос, лабораторная работа

3	Неделя 4-5	Мини-лекция, практическое занятие	6	Геометрические преобразования фигур на плоскости	Лаборатория	Опрос, лабораторная работа
4	Неделя 5-7	Мини-лекция, практическое занятие	8	Динамические модели теорем в геометрии	Лаборатория	Опрос, лабораторная работа
5	Неделя 7-9	Мини-лекция, практическое занятие	8	Графы	Лаборатория	Опрос, лабораторная работа
6	Неделя 9-10	Мини-лекция, практическое занятие	6	Множества и операции над ними	Лаборатория	Опрос, практическая работа
7	Неделя 10-11	Мини-лекция, практическое занятие	6	Математическая логика	Лаборатория	Опрос, лабораторная работа
8	Неделя 12-13	Мини-лекция, практическое занятие	6	Комбинаторика, факториал.	Лаборатория	Опрос, практическая работа
9	Неделя 13-14	Мини-лекция, практическое занятие	6	Основы теории вероятности	Лаборатория	Опрос, практическая работа
10	Неделя 14-16	Мини-лекция, практическое занятие	8	Исследовательские задачи в алгебре.	Лаборатория	Опрос, практическая работа
11	Неделя 16-17	Мини-лекция, практическое занятие	6	Математика в архитектуре и искусстве.	Лаборатория	Практическая работа
12	Неделя 18	Мини-лекция, практическое занятие	2	Итоговое занятие	Лаборатория	Защита работ
			72	Итого часов:		

## 2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

– Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук) - не менее 12 штук;

– Принтер.

Программное обеспечение:

– Microsoft Office Excel;

– GeoGebra;

– Интернет для использования WolframAlpha и Desmos.

Презентационное оборудование:

- Проектор и экран/ТВ с большим экраном (требуется возможность подключения к компьютеру);

- Маркерная доска/флипчарт.

Методическое обеспечение:

- литература;
- настольные игры;
- бумага А4;
- папки А4 для хранения материалов.

### **2.3 Формы аттестации**

Входной контроль - имеет диагностические задачи и осуществляется в начале цикла обучения. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Входной контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы, вопросники, тестирование и пр.

Способы проверки результатов могут включать в себя: публичные выступления с демонстрацией проектов, выполненных расчетов, представленных в виде таблиц, диаграмм, геометрических чертежей в Desmos, GeoGebra, Wolfram Alpha, MS Excel, презентации проделанной работы на конференциях и конкурсах, участие в междисциплинарных соревнованиях, конкурсах, предметных олимпиадах.

Предполагается промежуточный (в завершении темы) и итоговой (в завершении каждого кейса) контроль.

Промежуточная диагностика проводится на основании оценивания теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения разделов. Промежуточная диагностика проводится в следующих формах: презентация решений кейсов, смотр знаний и умений, викторины, олимпиада, конкурс, соревнование, турнир и пр.

Итоговый контроль проводится по окончании обучения по программе.

### **2.4 Оценочные материалы**

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

- оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;

- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

- Высокий уровень – учащийся освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

- Средний уровень – у учащегося объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

- Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

– Высокий уровень – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

– Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с программой с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

– Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с программой; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

В течение периода обучения для определения уровня освоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

– Входная диагностика на основе анализа выбранной обучающимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности.

– Промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагаются контрольные тесты, выполнение практических заданий.

– Итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и презентация решения кейсов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

#### Оценка уровней освоения модуля

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно.

		<p>Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи или выражения отдельных ее сторон.</p> <p>Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.</p>
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

### 2.5 Методические материалы

Формы организации образовательного процесса:

- Кейс-метод;
- Метод проектов;
- Исследовательская работа в группах;
- Мозговой штурм;
- Проблемный метод;
- Scrum-метод.

Формы организации учебного занятия:

- Практические занятия;
- Мини-лекция;
- Квест;
- Игры: настольные и активные;
- Беседа с обсуждением.

Алгоритм учебного занятия:

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания (*теоретические знания, получаемые на каждом занятии, помогают учащимся узнавать, обогащая запас общих знаний*);
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

### 2.6 Список литературы

#### Литература для педагога

1. Зив Б.Г., Мейлер В.М., Баханский А.Г. Задачи по геометрии для 7-11 классов.- М.: Просвещение, 2006
2. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Геометрия 9 класс.- Х.: Гимназия, 2008
3. Официальный сайт программы GeoGebra . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geogebra.org/cms/>
4. Онлайн - сервис GeoGebra . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web.geogebra.org/>
5. Введение в GeoGebra. Методическое пособие по организации занятий с применением GeoGebra . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.geogebra.org/book/intro-ru.pdf>

6. Официальный видеоканал применения программы GeoGebra . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/GeoGebraChannel>
7. SIGNUM- сообщество учителей математики, разрабатывающих методику применения программы GeoGebra . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://plus.google.com/u/0/communities/104964145698135252427/stream/b17905db-893b-43e1-b220-a19c3f0f31e5>
8. Авангард и геометрия. Подборка картин художников – абстракционистов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pinterest.com/nextyale200482/avangart-art-geometrigi/>
9. Сообщество пользователей программы GeoGebra . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tube.geogebra.org/> 16
10. Блог учителя математики Рождественской Л.В.- [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=8>

#### Литература для учащихся

1. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Геометрия 9 класс.- Х.: Гимназия, 2008
2. Официальный сайт программы GeoGebra . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geogebra.org/cms/>
3. Онлайн - сервис GeoGebra . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web.geogebra.org/>
4. Сообщество пользователей программы GeoGebra . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tube.geogebra.org/>
5. Образовательная онлайн-среда/ URL: <http://www.etudes.ru/>(дата обращения 01.08.2019) Образовательная онлайн-среда/ URL: <http://www.problems.ru/>(дата обращения 01.08.2019)
6. Образовательная онлайн-среда/ URL: <https://www.facebook.com/groups/188977651994702/about/>(дата обращения 01.08.2019)
7. Образовательная онлайн-среда/ URL: <http://ashap.info/indexrus.htm>(дата обращения 01.08.2019) Образовательная онлайн-среда/ URL: <http://ptlab.mccme.ru/vertical>(дата обращения 01.08.2019)
8. Образовательная онлайн-среда/ URL: <http://ptlab.mccme.ru/node/350>(дата обращения 01.08.2019)