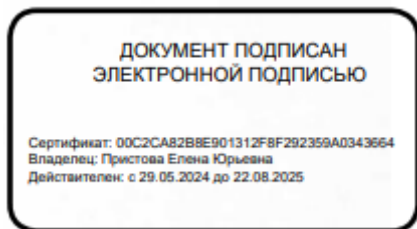


Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Чувашской Республики «Новочебоксарский химико-механический техникум»
Министерства образования Чувашской Республики
Детский технопарк «Кванториум»



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Математика. Углубленный модуль»
(техническая направленность, углубленный модуль)**

Возраст детей, на которых
рассчитана программа: 10 - 16 лет
Срок реализации программы: 108 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	
1.1 Пояснительная записка.....	
1.2 Цели и задачи программы	
1.3 Содержание программы	
1.4 Планируемые результаты.....	
Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1 Календарный учебный график.....	10
2.2 Условия реализации программы	
2.3 Перечень оборудования и материалов.....	
2.4 Форма аттестации	
2.5 Оценочные материалы.....	
2.6 Список литературы	

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы - техническая.

Отличительной особенностью программы является то, что данная программа расширяет и углубляет школьный курс математики. Программа предполагает работу учащихся над собственными проектами. Такая постановка вопроса обучения позволяет с одной стороны расширить индивидуальное поле деятельности каждого обучающегося, с другой стороны учит работать в команде; позволяет раскрыть таланты учащихся и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Новизна программы «Математика. Углубленный модуль» предполагает:

- использование нестандартных для преподавания математики методов обучения (в форме математической игротехи), направленной на освоение обучающимися базовых знаний по математике посредством разбора и решения научных, социально-значимых, инженерных и других проблем;

- новые педагогические технологии в проведении занятий;

- использование ПО для моделирования исследуемых явлений.

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.

Уровень программы: углубленный модуль.

Адресат программы: обучающиеся в возрасте 10-16 лет. Зачислен на программу может быть только тот учащийся, который успешно завершил курс «Математика (вводный модуль)».

Объем и срок освоения программы: 108 часов, 4 месяца

Форма обучения по программе. Данная программа может быть реализована в очной форме с использованием дистанционных технологий форм обучения.

Особенности организации образовательного процесса: курс предназначен для обучающихся 10-16 лет. Количество обучающихся в группе: 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 января, соответственно).

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Программа «Математика. Углубленный модуль» реализуется в течение 108 академических часов (3 занятия в неделю по 2 академических часа каждое). Продолжительность 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:

- развить у учащихся умения моделировать учебные ситуации на языке геометрии и исследовать построенные модели с применением понятий и теорем из этой области;
- познакомить с решением задач прикладной направленности через работу в мини-проектах;
- сформировать навыки работы в программе GeoGebra, умение составлять алгоритмы решения задач на построение;
- научить работать с анимацией в программе GeoGebra при помощи динамических моделей;
- сформировать гибкие (soft) компетенции, такие как: критическое мышление, креативность, коммуникация, кооперация;
- научить самостоятельно искать и анализировать информацию;
- исследовать поставленную задачу и систематизировать результаты;

1.3 Содержание программы Учебно-тематический план

п/п	Название раздела Темы	Кол-во часов Тема занятия			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
Раздел 1. Вводное занятие		1	1	2	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Изучение базовых понятий	1	1	2	Участие в обсуждении
Раздел 2. Задачи на построение		2	2	4	
2.1	Знакомство с инструментами GeoGebra. Создание динамических рисунков.	1	1	2	Участие в обсуждении. Практикум
2.2	Правила построения фигур через окружности. Решение задач на построение.	1	1	2	Практикум
Раздел 3. Динамические модели		4	4	8	

теорем в геометрии					
3.1	Создание динамической модели теоремы об углах, вписанных в окружность	1	1	2	Практикум
3.2	Создание динамической модели теоремы Пифагора	1	1	2	Практикум
3.3	Создание динамической модели теоремы Фалеса	1	1	2	Практикум
3.4	Создание динамической модели теоремы Птолемея.	1	1	2	Практикум
Раздел 4. Исследовательские задачи		3	3	6	
4.1	Работа с координатами точек. Переопределение координат. Использование командной строки.	1	1	2	Участие в обсуждении
4.2	Построение графиков функций при помощи командной строки.	1	1	2	Практикум
4.3	Создание и исследование модели линейного уравнения с двумя переменными.	1	1	2	Практикум
Раздел 5. Геометрические преобразования фигур на плоскости		4	4	8	
5.1	Изучение основных преобразований в Geogebra.	1	1	2	Практикум
5.2	Движение точек по осям. Понятие ползунка.	1	1	2	Практикум
5.3	Вращение вокруг точки. Анимация в Geogebra.	1	1	2	Практикум
5.4	Длина окружности. Анимация преобразования окружности в отрезок.	1	1	2	Практикум
Раздел 6. Microsoft Excel		3	5	8	
6.1	Функции Microsoft Excel. Ссылки на ячейки. Копирование содержимого ячеек.	1	1	2	Практикум
6.2	Использование стандартных функций.	1	1	2	Практикум
6.3	Построение диаграмм и графиков.	1	1	2	Практикум
6.4	Решение прикладных задач в Excel.	0	2	2	Практикум
Раздел 7. Элементы математической статистики		3	5	8	
7.1	Статистические данные. Числовые таблицы больших размеров.	1	1	2	Практикум
7.2	Графическое отображение	1	1	2	Практикум

	данных.				
7.3	Характер распределения данных.	1	3	4	Практикум
Раздел 8. Гистограммы		3	5	8	
8.1	Визуальный анализ статистических данных.	1	1	2	Практикум
8.2	Различие значений. Концентрация значений, данных.	1	1	2	Практикум
8.3	Построение и анализ гистограммы. Выявление нормального распределения.	1	3	4	Практикум
Раздел 9. Обобщающие показатели		3	5	8	
9.1	Описательная статистика. Ранг. Перцентиль.	1	1	2	Практикум
9.2	Определение обобщающих характеристик.	1	1	2	Практикум
9.3	Нахождение средней и медианы. Нахождение пяти базовых показателей.	1	3	4	Практикум
Раздел 10. Характеристики рассеяния		3	5	8	
10.1	Влияние случайных факторов. Разброс данных.	1	1	2	Практикум
10.2	Вычисление и анализ стандартного отклонения.	1	1	2	Практикум
10.3	Определение и анализ размаха, среднего и стандартного отклонения.	1	3	4	Практикум
Раздел 11. Категорийные данные		3	5	8	
11.1	Порядковые категорийные данные. Номинальные категорийные данные.	2	2	4	Практикум
11.2	Использование Сводной таблицы для одномерного набора данных.	1	3	4	Практикум
Раздел 12. Двумерные данные		4	6	10	
12.1	Диаграмма рассеяния.	1	1	2	Практикум
12.2	Визуальная зависимость. Корреляция. Ковариация.	1	1	2	Практикум
12.3	Исследование взаимосвязи переменных.	1	1	2	Практикум
12.4	Определение ковариации между переменными. Исследование попарных корреляций переменных	1	3	4	Практикум
Раздел 13. Простая регрессия		4	4	8	
13.1	График линейной зависимости.	1	1	2	Практикум
13.2	Инструмент анализа Регрессия. Статистические	1	1	2	Практикум

	функции.				
13.3	Построение графиков линейной зависимости между переменными	1	1	2	Практикум
13.4	Исследование линейной зависимости между переменными с помощью статистических функций.	1	1	2	Практикум
Раздел 14. Первичный анализ данных		3	3	6	
14.1	Построение интервального статистического ряда.	1	1	2	Практикум
14.2	Построение эмпирической функции распределения.	1	1	2	Практикум
14.3	Построение эмпирической плотности распределения.	1	1	2	Практикум
Раздел 15. Корреляционное поле и графики регрессии		2	4	6	
15.1	Оценка выборочного коэффициента корреляции.	1	1	2	Практикум
15.2	Проверка значимости уравнения регрессии.	1	3	4	Практикум
Итоговое занятие		0	2	2	
Итог		46	62	108	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности. - 2 час.

Теория: Техника безопасности 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.

Практика: Работа в командах. Мозговой штурм, поиск сценариев применения математических знаний в жизни.

Форма контроля: Защита презентаций учащихся и коллективное обсуждение результатов.

Раздел 2. Задачи на построение. - 4 часа.

Теория: Основные инструменты в программе GeoGebra. Изучение простейших геометрических фигур.

Практика: Создание динамических рисунков с помощью GeoGebra. Решение задач на построение в программе GeoGebra.

Форма контроля: Индивидуальное творческое задание: создать динамический рисунок из изученных геометрических фигур.

Раздел 3. Динамические модели теорем в геометрии. – 8 часов

Теория: Знакомство с известными теоремами по геометрии: теорема Пифагора, теорема Фалеса, теоремы об углах, вписанных в окружность и их свойствах.

Практика: Создание изученных теорем в программе Geogebra.

Форма контроля: Создать динамическую модель одной из теорем геометрии на выбор учащихся.

Раздел 4. Исследовательские задачи в алгебре. – 6 часов

Теория: Изучение понятия координаты точки. Знакомство с функциями, правила ввода функций в командную строку.

Практика: Построение графиков функций при помощи командной строки.

Создание и исследование модели линейного уравнения с двумя переменными.

Форма контроля: Создать график функции на выбор учащихся.

Раздел 5. Геометрические преобразования фигур на плоскости. - 6 часов.

Теория: Основные преобразования в Geogebra. Понятие ползунка. Изучение длины окружности.

Практика: Создание анимации движения точек по осям с заданным ползунком. Создание анимации вращения фигуры вокруг точки. Создание анимации преобразование окружности в отрезок.

Форма контроля: Индивидуальное творческое задание: создать в GeoGebra с применением изученных преобразований модель солнечной системы.

Раздел 6. Microsoft Excel. - 8 часов.

Теория: Функции Microsoft Excel. Использование стандартных функций. Ссылки на ячейки. Копирование содержимого ячеек.

Практика: Построение диаграмм и графиков. Решение прикладных задач в Excel.

Форма контроля: Групповой мини проект: выбрать задачу и решить ее при помощи Microsoft Excel.

Раздел 7. Элементы математической статистики. – 8 часов.

Теория: Статистические данные. Числовые таблицы больших размеров. Графическое отображение данных. Характер распределения данных.

Практика: Составление дискретного статистического распределение выборки. Нахождение объема выборки. Составление распределения относительных частот. Построение полигона частот.

Форма контроля: Групповой мини проект: построение графика эмпирической функции распределения, нахождение несмещенных оценок числовых характеристик.

Раздел 8. Гистограммы. - 8 часов.

Теория: Визуальный анализ статистических данных. Различие значений. Концентрация значений, данных.

Практика: Построение и анализ гистограммы процентных ставок ссуд под залог недвижимности. Выявление нормального распределения.

Форма контроля: Групповой мини проект: построение гистограммы для двух различных выборок объемом по 100 значений каждая из нормально распределенного набора данных.

Раздел 9. Обобщающие показатели. - 8 часов.

Теория: Описательная статистика. Ранг. Персентиль.

Практика: Определение обобщающих характеристик для анализа цен 15 объектов. Определение модального интервала. Нахождение средней и медианы.

Форма контроля: Групповой мини проект: нахождение пяти базовых показателей.

Раздел 10. Характеристики рассеяния. - 8 часов.

Теория: Влияние случайных факторов. Разброс данных.

Практика: Вычисление и анализ стандартного отклонения дневной прибыли на фондовой бирже. Определение и анализ размаха, среднего и стандартного отклонения.

Форма контроля: Расчетно-графическая работа.

Раздел 11. Категорийные данные. - 8 часов.

Теория: Порядковые категорийные данные. Номинальные категорийные данные.

Практика: Использование Сводной таблицы для одномерного набора данных.

Форма контроля: Расчетно-графическая работа.

Раздел 12. Двумерные данные. - 10 часов.

Теория: Диаграмма рассеяния. Визуальная зависимость. Корреляция. Ковариация.

Практика: Исследование взаимосвязи переменных с помощью диаграмм рассеяния. Исследование попарных корреляций переменных. Определение ковариации между переменными.

Форма контроля: Расчетно-графическая работа.

Раздел 13. Простая регрессия. - 8 часов.

Теория: График линейной зависимости. Инструмент анализа Регрессия. Статистические функции.

Практика: Построение графиков линейной зависимости между переменными. Исследование линейной зависимости между переменными с помощью статистических функций.

Форма контроля: Расчетно-графическая работа.

Раздел 14. Первичный анализ данных. - 6 часов.

Теория: Интервальный статистический ряд. Эмпирическое распределение.

Практика: Построение интервального статистического ряда, эмпирической плотности распределения.

Форма контроля: Расчетно-графическая работа.

Раздел 15. Корреляционное поле и графики регрессии. - 6 часов.

Теория: Коэффициент корреляции. Значимость уравнения регрессии.

Практика: Оценка выборочного коэффициента корреляции. Проверка значимости уравнения регрессии.

Форма контроля: Расчетно-графическая работа.

Итоговое занятие: Защита мини-проектов по одному из **7-15** разделов.

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.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель по программе – 18 недель.

Количество учебных дней – 54 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
Раздел 1. Вводное занятие						
1	Неделя 1	Сообщение новых знаний	2	Вводное занятие. Техника безопасности. Изучение базовых понятий	Лаборатория	Фронтальный опрос
Раздел 2. Задачи на построение						

2	Неделя 1	Мини-лекция, практическое занятие	2	Знакомство с инструментами GeoGebra. Создание динамических рисунков.	Лаборатория	Лабораторная работа
3	Неделя 1	Мини-лекция, практическое занятие	2	Правила построения фигур через окружности. Решение задач на построение.	Лаборатория	Фронтальный опрос
Раздел 3. Динамические модели теорем в геометрии						
4	Неделя 2-3	Мини-лекция, практическое занятие	2	Создание динамической модели теоремы об углах, вписанных в окружность	Лаборатория	Лабораторная работа
5	Неделя 2-3	Мини-лекция, практическое занятие	2	Создание динамической модели теоремы Пифагора	Лаборатория	Лабораторная работа
6	Неделя 2-3	Мини-лекция, практическое занятие	2	Создание динамической модели теоремы Фалеса	Лаборатория	Лабораторная работа
7	Неделя 2-3	Мини-лекция, практическое занятие	2	Создание динамической модели теоремы Птолемея.	Лаборатория	Лабораторная работа
Раздел 4. Исследовательские задачи						
8	Неделя 3-4	Мини-лекция, практическое занятие	2	Работа с координатами точек. Переопределение координат. Использование командной строки.	Лаборатория	Фронтальный опрос
9	Неделя 3-4	Мини-лекция, практическое занятие	2	Построение графиков функций при помощи командной строки	Лаборатория	Лабораторная работа
10	Неделя 3-4	Мини-лекция, практическое занятие	2	Создание и исследование модели линейного уравнения с	Лаборатория	Лабораторная работа

				двумя переменными.		
Раздел 5. Геометрические преобразования фигур на плоскости						
11	Неделя 4-5	Мини-лекция, практическое занятие	2	Изучение основных преобразований в Geogebra.	Лаборатория	Фронтальный опрос
12	Неделя 4-5	Мини-лекция, практическое занятие	2	Движение точек по осям. Понятие ползунка.	Лаборатория	Лабораторная работа
13	Неделя 4-5	Мини-лекция, практическое занятие	2	Вращение вокруг точки. Анимация в Geogebra.	Лаборатория	Лабораторная работа
14	Неделя 4-5	Мини-лекция, практическое занятие	2	Длина окружности. Анимация преобразования окружности в отрезок.	Лаборатория	Лабораторная работа
Раздел 6. Microsoft Excel						
15	Неделя 5-6	Мини-лекция, практическое занятие	2	Функции Microsoft Excel. Ссылки на ячейки. Копирование содержимого ячеек.	Лаборатория	Фронтальный опрос
16	Неделя 5-6	Мини-лекция, практическое занятие	2	Использование стандартных функций.	Лаборатория	Лабораторная работа
17	Неделя 5-6	Мини-лекция, практическое занятие	2	Построение диаграмм и графиков.	Лаборатория	Лабораторная работа
18	Неделя 5-6	Мини-лекция, практическое занятие	2	Решение прикладных задач в Excel.	Лаборатория	Лабораторная работа
Раздел 7. Элементы математической статистики						
19	Неделя 6-7	Мини-лекция, практическое занятие	2	Статистические данные. Числовые таблицы больших размеров.	Лаборатория	Фронтальный опрос
20	Неделя 6-7	Мини-лекция, практическое занятие	2	Графическое отображение данных.	Лаборатория	Лабораторная работа

21	Неделя 6-7	Мини-лекция, практическое занятие	4	Характер распределения данных.	Лаборатория	Лабораторная работа
Раздел 8. Гистограммы						
22	Неделя 7-8	Мини-лекция, практическое занятие	2	Визуальный анализ статистических данных.	Лаборатория	Фронтальный опрос
23	Неделя 7-8	Мини-лекция, практическое занятие	2	Различие значений. Концентрация значений, данных.	Лаборатория	Лабораторная работа
24	Неделя 7-8	Мини-лекция, практическое занятие	4	Построение и анализ гистограммы. Выявление нормального распределения.	Лаборатория	Лабораторная работа
Раздел 9. Обобщающие показатели						
25	Неделя 9-10	Мини-лекция, практическое занятие	2	Описательная статистика. Ранг. Перцентиль	Лаборатория	Фронтальный опрос
26	Неделя 9-10	Мини-лекция, практическое занятие	2	Определение обобщающих характеристик.	Лаборатория	Лабораторная работа
27	Неделя 9-10	Мини-лекция, практическое занятие	4	Нахождение средней и медианы. Нахождение пяти базовых показателей.	Лаборатория	Лабораторная работа
Раздел 10. Характеристики рассеяния						
28	Неделя 10-11	Мини-лекция, практическое занятие	2	Влияние случайных факторов. Разброс данных.	Лаборатория	Фронтальный опрос
29	Неделя 10-11	Мини-лекция, практическое занятие	2	Вычисление и анализ стандартного отклонения	Лаборатория	Лабораторная работа
30	Неделя 10-11	Мини-лекция, практическое занятие	4	Определение и анализ размаха, среднего и стандартного отклонения	Лаборатория	Лабораторная работа
Раздел 11. Категорийные данные						
31	Неделя 11-12	Мини-лекция,	4	Порядковые категориальные	Лаборатория	Фронтальный опрос

		практическое занятие		данные. Номинальные категорийные данные.		
32	Неделя 11-12	Мини-лекция, практическое занятие	4	Использование Сводной таблицы для одномерного набора данных.	Лаборатория	Лабораторная работа
Раздел 12. Двумерные данные						
33	Неделя 12-15	Мини-лекция, практическое занятие	2	Диаграмма рассеяния.	Лаборатория	Лабораторная работа
34	Неделя 12-15	Мини-лекция, практическое занятие	2	Визуальная зависимость. Корреляция. Ковариация.	Лаборатория	Лабораторная работа
35	Неделя 12-15	Мини-лекция, практическое занятие	2	Исследование взаимосвязи переменных.	Лаборатория	Лабораторная работа
36	Неделя 12-15	Мини-лекция, практическое занятие	4	Определение ковариации между переменными. Исследование попарных корреляций переменных	Лаборатория	Лабораторная работа
Раздел 13. Простая регрессия						
37	Неделя 15-16	Мини-лекция, практическое занятие	2	График линейной зависимости.	Лаборатория	Лабораторная работа
38	Неделя 15-16	Мини-лекция, практическое занятие	2	Инструмент анализа Регрессия. Статистические функции.	Лаборатория	Лабораторная работа
39	Неделя 15-16	Мини-лекция, практическое занятие	2	Построение графиков линейной зависимости между переменными	Лаборатория	Лабораторная работа
40	Неделя 15-16	Мини-лекция, практическое занятие	2	Исследование линейной зависимости между переменными с помощью	Лаборатория	Фронтальный опрос

				статистических функций.		
Раздел 14. Первичный анализ данных						
41	Неделя 16-17	Мини-лекция, практическое занятие	2	Построение интервального статистического ряда.	Лаборатория	Лабораторная работа
42	Неделя 16-17	Мини-лекция, практическое занятие	2	Построение эмпирической функции распределения.	Лаборатория	Лабораторная работа
43	Неделя 16-17	Мини-лекция, практическое занятие	2	Построение эмпирической плотности распределения.	Лаборатория	Лабораторная работа
Раздел 15. Корреляционное поле и графики регрессии						
44	Неделя 17-18	Мини-лекция, практическое занятие	2	Оценка выборочного коэффициента корреляции.	Лаборатория	Фронтальный опрос
45	Неделя 17-18	Мини-лекция, практическое занятие	2	Проверка значимости уравнения регрессии.	Лаборатория	Фронтальный опрос
Итоговое занятие						
46	Неделя 18	Защита мини-проектов	2	Итоговое занятие	Лаборатория	Защита мини-проектов по одному из 7-15 разделов
			108	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. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи или выражения отдельных ее сторон. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
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-geometriji/>
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. Нелли Литвак, Андрей Райгородский. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. Москва, «Манн, Иванов и Фербер», 2017.- 192 с.
6. 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)
7. Образовательная онлайн-среда/ URL: <http://ptlab.mccme.ru/node/350>(дата обращения 01.08.2019)