

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЕЙСКИЙ РАЙОН

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №7  
ИМЕНИ ИСТОРИКА, ПРОФЕССОРА

Н.И.ПАВЛЕНКО ГОРОДА ЕЙСКА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЕЙСКИЙ РАЙОН



ПРИНЯТО  
Решением педагогического совета  
протокол №1 от 31.08.2023 г

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор МБОУ СОШ №7  
им. историка, профессора Н.И. Павленко  
г. Ейска МО Ейский район  
\_\_\_\_\_ О.В. Лысенко

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

**Уровень программы:** базовый

*(ознакомительный, базовый или углубленный)*

**Срок реализации программы:** 1 год: 144 часа

*(общее количество часов, количество часов по годам обучения)*

**Возрастная категория:** от 11 до 17 лет

**Состав группы:** до 15 человек

*(количество учащихся)*

**Форма обучения:** очная, дистанционная

*(ознакомительный, базовый или углубленный)*

**Вид программы:** модифицированная.

*(модифицированная, авторская)*

**Программа реализуется на бюджетной основе**

**ID- номер Программы в Навигаторе: 43801**

Автор-составитель:  
Ткаченко А. Н.  
Учитель информатики

г. Ейск, 2023 г.

## Содержание программы

№	Наименование раздела, темы	Стр.
1.	Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты».	3
1.1.	Пояснительная записка программы.	3
1.2.	Цели и задачи.	4
1.3.	Содержание программы	5
1.4.	Планируемые результаты.	7
2.	Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации».	8
2.1.	Календарный учебный график.	8
2.2.	Условия реализации программы.	13
2.3.	Формы аттестации.	15
2.4.	Оценочные материалы.	16
2.5.	Список литературы.	16

# Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

## 1.1. Пояснительная записка.

**Направленность программы** «Компьютерное моделирование» - техническая. Программа ориентирована на изучение компьютерных программ и применение их для решения задач математики, физики, технологии, черчения и др. Тем самым программа раскрывает обучающимся метапредметные связи между этими науками и информатикой. Курс помогает выработать у школьников понимание связи между теорией и практикой. Способствует формированию интереса к применению полученных знаний на практике.

Во время занятий учащиеся должны получить навыки поиска и систематизации информации по заданной теме. Научиться формализовывать процессы для решения поставленных задач, опираясь на знание законов и правил. Занятия строятся таким образом, что бы организовать работу учащихся над собственными проектами.

В процессе обучения, ребята научатся правильно ставить цели, проводить анализ и сравнение объектов, устанавливать причинно-следственные связи, закономерности, выстраивать логические цепочки планировать наиболее рациональные пути их достижения, само организовываться и организовывать других для решения поставленных задач, достигать практически значимых общественно полезных результатов, применять инженерные подходы в решении поставленных задач.

Занятия курса способствует приобщению учащихся к углубленному изучению математики, физики, инженерным знаниям в области инновационных технологий, помогают развивать техническое мышление.

Курс «Компьютерное моделирование» носит практико-ориентированный характер, направлен на освоение учащимися приемов работы с различными видами информации. Данный курс создает условия для интеллектуального и духовного воспитания личности школьника, его социально-культурного самоопределения, развития познавательной активности, а так же на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями информационного общества.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что одна из задач образования – это содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества. Поэтому детям необходимо запастись максимальным количеством знаний и умений в области новых информационных компьютерных технологий, а также грамотно использовать полученные навыки для решения практических задач из различных областей науки и жизни. Размышления над задачами развивают интеллект, сообразительность. Программа курса формирует у обучающихся навыки компьютерного моделирования и статистического анализа данных. А это в свою очередь способствует формированию у учащихся, необходимой в современном мире, информационной компетентности. Таким образом, дополнительная общеразвивающая программа направлена на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями информационного общества.

**Новизна программы** использование новых педагогических технологии в проведении занятий; использование ПО для моделирования исследуемых явлений. применении интерактивных методов взаимодействия обучающихся и наставника; освоении обучающимися базовых знаний по математике через разбор и решения научных, социально-значимых задач; компетенции, которые освою обучающиеся, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что программа позволяет гибко подходить к характеру занятий, основываясь на наиболее актуальных в данный момент вопросах, тем самым систематизируя и значительно расширяя теоретические знания и

практические навыки по работе с высокотехнологичным оборудованием, ориентирует детей на профессии будущего.

**Отличительная особенность** настоящей программы – это модульная и кейсовая система обучения. В модульную систему обучения входят вводный, углубленный модули, которые в свою очередь содержат ряд определенных кейсов, ориентированных на получение базовых компетенций в сфере компьютерного моделирования. Программа предполагает работу обучающихся над собственными проектами. Такой формат обучения позволяет с одной стороны расширить индивидуальную работу каждого обучающегося, с другой стороны учит работать в команде; позволяет раскрыть таланты обучающихся и способствовать их профессиональному самоопределению.

**Адресат программы** Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (14-17 лет).

**Уровень программы, объем, и сроки реализации программы** Программа предусматривает базовый уровень обучения, рассчитана на 1 год обучения. Всего на изучение программы отводится 144 часа.

**Формы обучения** очная, дистанционная.

**Режим занятий** Занятия могут проходить 2 раза в неделю по 2 часа в неделю. Продолжительность одного академического часа при очной форме обучения составляет 45 минут, при дистанционной форме обучения – 30 минут. Перерыв – 10 минут.

**Особенности организации образовательного процесса** заключается в смене видов деятельности на занятии: от теории к практике, от бесед и рассказов к игре. Новый материал краток и понятен, цель доступна каждому. Обязательное условие каждого занятия – наглядность. Основная часть времени каждого занятия - практическая деятельность. Педагогический подход к каждому обучающемуся индивидуален.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель:** сформировать у учащихся навыки и компетенции, необходимые для проектной работы с применением компьютерного моделирования.

### **Задачи:**

#### **Образовательные**

- познакомить учащихся с основами построения компьютерных моделей в программах: Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint, Blender, GIMP, среде программирования PascalABC.net
- сформировать у детей навыки исследовательской деятельности: способность видеть проблему, рационально организовать свою деятельность;
- научить системному подходу при работе с техническими объектами процессами.

#### **Личностные**

- расширять технический кругозор учащихся;
- развивать познавательную потребность и интерес школьников к математическим методам решения практически важных задач;
- развить у учащихся абстрактное мышление и умение обобщать информацию;
- воспитывать лидерские качества;
- учить детей излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- развивать аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;
- формировать навыки сохранения порядка на рабочем месте;

#### **метапредметные**

- формировать интерес к техническим наукам;
- формировать учебную мотивацию

### 1.3. Содержание программы Учебный план

№	Наименование раздела, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное. Техника безопасности. Моделирование. Разработка информационных моделей	2	2		Педагогическое наблюдение
2	Модуль 1. Основы проектной деятельности.	4	2	2	Педагогическое наблюдение, презентация
3	Модуль 2. Компьютерная графика и 3D-моделирование	30	8	22	Защита проектов
4	Модуль 3. Анимационные модели.	16	6	10	Защита проекта
5	Модуль 4. Веб-дизайн.	24	7	17	Защита проекта
6	Модуль 5. Изучение языка программирования PascalABC.net	20	10	10	Компьютерная программа
7	Модуль 6. Компьютерное математическое моделирование	48	18	30	Защита проекта
	Итого	144	53	91	

#### **Раздел 1. Вводное. Техника безопасности. Моделирование. Разработка информационных моделей (2 ч)**

**Теория:** ТБ при работе в компьютерном классе. Модели в математике, физике, биологии и т.д. Формализация моделей. Виды информационных моделей. Словесные модели, таблица, график, диаграмма, формула, чертёж, граф, дерево. Компьютерное моделирование. Примеры использования компьютерных моделей при решении практических задач.

#### **Раздел 2. Модуль 1. Основы проектной деятельности (4 ч)**

**Теория:** Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу. Общие черты проектной и исследовательской деятельности. Типы проектов и возможные проектные продукты. Этапы выполнения проекта. Выбор темы, постановка цели, задач. Предмет и объект исследования. Теоретические и практические методы исследований. Правила проведения экспериментов.

**Практика:** Формулировка тем проектов через деловую игру. Формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Целеполагание. Анализ существующих путей решения поставленной задачи. Оформление проекта. Презентация и защита проекта.

#### **Раздел 3. Модуль 2. Компьютерная графика и 3D-моделирование (30 ч)**

**Теория:** Виды компьютерной графики. Основные окна редактора GIMP. Инструменты цвета. Анимация в GIMP. Разрешение. Цифровые фотоаппараты. Коррекция изображений. Фильтры. Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Иллюстрации для веб-сайтов. Анимация.

Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Контуры в GIMP.

Понятие 3D-графики. Проекция. Прimitives. Системы координат. Слои. Сеточные модели. Модификаторы. Логические операции. Массив. Деформация. Кривые. Тела вращения. Отражение света. Простые материалы. Многокомпонентные материалы. Текстуры. UV-проекция. Рендеринг. Источники света. Камеры. Внешняя среда. Параметры рендеринга. Тени. Анимация объектов. Редактор кривых. Арматура. Прямая и обратная кинематика.

Практика: Работа в растровом редакторе GIMP. Сканирование. Кадрирование. Работа с файлами, получение изображения с заданными параметрами. Работа с областями. Ввод и редактирование векторных рисунков. Создание проектов в GIMP.

Работа с 3-D объектами. Преобразования объектов. Связывание объектов. Редактирование сетки. Деление ребер и граней. Выдавливание. Сглаживание. Создание простой анимации сеточных моделей. Создание проектов в Blender.

#### **Раздел 4. Модуль 3. Анимационные модели (16 ч)**

Теория: Виды игровых моделей, их применение. Возможности мультимедийных презентаций для моделирования игр. Понятие технологии мультимедиа и области её применения. Звук и видео как составляющие мультимедиа. Компьютерные презентации. Дизайн презентации и макеты слайдов. Понятие гиперссылка, управляющая кнопка, триггер.

Практика: Создание слайда, макет презентации, дизайн слайда. Анимация. Создание гиперссылок и управляющих кнопок. Работа с триггерами. Практическая работа по теме «Игровое моделирование при помощи мультимедийных презентаций». Работа над проектом «Интерактивная презентация с использованием гиперссылок».

#### **Раздел 5. Модуль 4. Веб-дизайн (24 ч)**

Теория: Понятие Web-сайт, обращение к нужным Web-страницам. Технология поиска информации в сети. Правила структурирования и отбора информации. Способы проектирования модели сайта. Функциональные особенности и содержание web-сайта. Основные понятия HTML. Структура HTML-документа. Структура web-страницы. Основные элементы web-страниц. Гипертекст. Браузер. Тег. Разметка. Заголовок. Тело. Ввод текста, форматирование текста, включение в документ таблиц, графиков, изображений. Оформление гиперссылок. Специфические особенности разработки дизайна сайта. Internet и авторское право. Конструктор сайтов.

Практика: Проектирование сайта. Создание страниц сайта. Форматирование текста. Создание списков, добавление таблиц. Вставка изображения, звука, видео на страницу. Работа с гиперссылками. Исследование «Виды сайтов». Работа над проектом «Конструирование сайта».

#### **Раздел 6. Модуль 5. Изучение языка программирования PascalABC.net (20 ч)**

Теория: Этапы решения задач на компьютере. Введение в язык Pascal. Общий вид программы. Понятие переменной. Типы данных. Арифметические, логические операции. Вычисления. Целочисленное деление. Стандартные функции. Оператор случайных чисел. Условный оператор. Сложные условия. Циклические алгоритмы. Цикл с условием. Циклы с постусловием. Циклы с переменной. Вложенные циклы. Процедуры. Понятие локальной и глобальной переменной. Функции. Вызов функции. Логические функции. Рекурсия. Массивы. Ввод и вывод массива. Алгоритмы обработки массивов. Символьные строки. Операции со строками. Работа с файлами.

Практика: Ввод и вывод данных. Поиск максимальной цифры числа. Использование арифметических операций и массивов для расчета сумм и произведений. Решение простых задач на суммирование. Обработка элементов массива. Преобразование число-строка. Ввод и вывод данных из файлов. Обработка больших объемов текстовой информации с помощью строковых переменных. Работа над проектом.

#### **Раздел 7. Модуль 6. Компьютерное математическое моделирование (48 ч)**

Теория: Модели и моделирование. Иерархические модели. Сетевые модели. Компьютерное информационное моделирование. Этапы моделирования. Постановка задачи. Разработка модели. Тестирование модели. Эксперимент с моделью. Анализ

результатов. Игровые модели. Игровые стратегии. Пример игры с полной информацией. Задача с двумя кучами камней. Моделирование движения. Движение с сопротивлением. Дискретизация. Компьютерная модель. Математические модели в биологии. Модель неограниченного роста. Модель ограниченного роста. Взаимодействие видов. Обратная связь. Само регуляция. Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Системы массового обслуживания. Модель обслуживания в банке. Моделирование зависимостей между величинами. Модели статистического прогнозирования. Моделирование корреляционных зависимостей. Модели оптимального планирования.

Практика: Знакомство с программой Excel. Использование стандартного набора функций. Относительные, абсолютные и смешанные ссылки. Использование формул. Выполнение расчётов. Построение графиков и диаграмм. Разработка компьютерных моделей из различных предметных областей. Тестирование моделей. Анализ полученных результатов.

#### **1.4 Планируемые результаты**

##### **Предметные результаты**

##### Обучающиеся научатся:

- навыкам работы на компьютере;
- знаниям, умениям и навыкам для работы с различными программными системами и сервисами; умению описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;
- строить модели различных устройств и объектов;
- составлять линейные алгоритмы и записывать их на выбранном языке программирования;
- использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- создавать алгоритмы для решения задач, используя конструкции ветвления и повторения, вспомогательные алгоритмы;
- создавать программы для решения несложных задач, возникающих в процессе учёбы и вне её;
- с помощью электронных таблиц получать табличную и графическую формы зависимости между величинами;
- используя табличный процессор, строить регрессионные модели заданных типов;
- осуществлять прогнозирование (восстановление значения и экстраполяцию) по регрессионной модели;
- вычислять коэффициент корреляционной зависимости между величинами с помощью табличного процессора;
- решать задачу оптимального планирования (линейного программирования) с небольшим количеством плановых показателей с помощью табличного процессора;

##### Обучающиеся получают возможность научиться:

- познакомиться с примерами использования математического моделирования и компьютеров в современных научно-технических исследованиях (биология и медицина, авиация и космонавтика, физика и т. д.).

##### **Личностные результаты**

- способность осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
  - навыки целеполагания, выбора или создания алгоритмы для решения проблемы;
  - способность к самостоятельному планированию путей достижения цели;
  - навыки осознанного выбора наиболее эффективных способов решения задач;
- способность организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность со сверстниками: распределять обязанности участников в группе, находить общее решение и разрешать конфликты;

##### **Метапредметные результаты**

- развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- навыки поиска необходимой информации в различных источниках и умения представлять её в понятной форме;
- умения принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

## 2. Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации».

### 2.1. Календарный учебный график.

№	Дата		Тема занятия	Количество часов	Форма проведения организации занятия	Место проведения занятия	примечание
	план	факт					
<b>Раздел 1. Вводное. Техника безопасности. Моделирование. Разработка информационных моделей (2 ч)</b>							
1			ТБ. Виды информационных моделей. Формализация моделей. Модели в математике, физике, биологии. Компьютерное моделирование. Примеры использования компьютерных моделей при решении практических задач.	2	беседа	Кабинет кванториума	
<b>Раздел 2. Модуль 1. Основы проектной деятельности (4 ч)</b>							
2			Общие черты проектной и исследовательской деятельности. Типы проектов и возможные проектные продукты. Этапы выполнения проекта.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
3			Целеполагание. Анализ существующих путей решения поставленной задачи. Оформление проекта. Презентация и защита проекта.	2	практическая работа	Кабинет кванториума	
<b>Раздел 3. Модуль 2. Компьютерная графика и 3D-моделирование (30 ч)</b>							
4			Основы растровой графики. Интерфейс программы GIMP	2	комплексное	Кабинет кванториума	
5			Инструменты цвета	2	комплексное	Кабинет кванториума	
6			Ввод цифровых изображений. Работа с файлами.	2	практическая работа	Кабинет кванториума	
7			Работа с областями. Фильтры.	2	комплексное	Кабинет кванториума	



						ма	
8			Многослойные изображения. Каналы.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
9			GIF – анимация.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
10			Проект: «Двухмерная графика»	2	Кейс - технология	Кабинет кванториума	
11			Защита творческих работ	2	комплексное	Кабинет кванториума	
12			Введение в 3D – графику. Интерфейс программы Blender.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
13			Импорт и экспорт. Создание и редактирование элементов	2	комплексное	Кабинет кванториума	
14			Работа с объектами.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
15			Контуры. Материалы и текстуры	2	комплексное	Кабинет кванториума	
16			Настройки окружения Освещение и камеры Рендер изображения	2	комплексное	Кабинет кванториума	
17			Индивидуальный проект: «Трёхмерная графика»	2	практическая работа	Кабинет кванториума	
18			Защита творческих работ	2	публичное выступление, представление авторских идей	Кабинет кванториума	
<b>Раздел 4. Модуль 3. Анимационные модели (16 ч)</b>							
19			Игровые модели и их применение.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
20			Возможности мультимедийных презентаций для создания игровых моделей.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
21			Интерфейс программы Microsoft Office PowerPoint	2	комплексное	Кабинет кванториума	
22			Практическая работа по теме «Игровое моделирование при помощи мультимедийных	2	Кейс- технология	Кабинет кванториума	

			презентаций»				
23			Работа над проектом «Интерактивная презентация с использованием гиперссылок»	2	Практическая работа	Кабинет кванториума	
24			Триггеры в презентациях.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
25			Проектная работа	2	комплексное	Кабинет кванториума	
26			Тестирование игр. Презентация проектов.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
<b>Раздел 5. Модуль 4. Веб-дизайн (24 ч)</b>							
27			Веб-сайты и веб-страницы. Информационная архитектура. Правила структурирования и отбора информации.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
28			Способы проектирования модели сайта. Введение в технологию создания Web-сайтов	2	комплексное	Кабинет кванториума	
29			Создание страниц сайта. Текстовые страницы. Списки. Содержание и оформление.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
30			Таблицы. Гиперссылки.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
31			Рисунки на веб-страницах. Мультимедиа.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
32			Стили. Использование CSS.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
32			Блоки. Блочная верстка	2	комплексное	Кабинет кванториума	
34			XML и XHTML.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
35			Использование Javascript	2	комплексное	Кабинет кванториума	
36			Исследование «Виды сайтов»	2	Кейс-технология	Кабинет кванториума	
37			Работа над проектом «Конструирование сайта»	2	комплексное	Кабинет кванториума	
38			Защита проектов	2	публичное выступление	Кабинет кванториума	

					ние, представл ение авторских идей		
<b>Раздел 6. Модуль 5. Изучение языка программирования PascalABC.net (20 ч)</b>							
39			Структура программы. Вычисления. Стандартные функции.	2	комплекс ное	Кабинет кванториу ма	
40			Условный оператор. Сложные условия. Множественный выбор	2	комплекс ное	Кабинет кванториу ма	
41			Цикл с условием. Цикл с переменной. Вложенные циклы.	2	комплекс ное	Кабинет кванториу ма	
42			Практикум: использование ветвлений и циклов.	2	Кейс- технологи я	Кабинет кванториу ма	
43			Процедуры. Изменяемые параметры в процедурах. Функции. Логические функции. Рекурсия.	2	комплекс ное	Кабинет кванториу ма	
44			Массивы. Перебор элементов массива. Линейный поиск в массиве. Поиск максимального элемента в массиве. Алгоритмы обработки массивов.	2	комплекс ное	Кабинет кванториу ма	
45			Символьные строки. Функции для работы со строками.	2	комплекс ное	Кабинет кванториу ма	
46			Работа с файлами	2	Практиче ская работа	Кабинет кванториу ма	
47			Работа над проектом	2	комплекс ное	Кабинет кванториу ма	
48			Защита проектных работ	2	публично е выступле ние, представл ение авторских идей	Кабинет кванториу ма	
<b>Раздел 7. Модуль 6. Компьютерное математическое моделирование (48 ч)</b>							
49			Инструментарий компьютерного математического моделирования. Интерфейс программы: Microsoft Office Excel	2	комплекс ное	Кабинет кванториу ма	
50			Типы данных. Понятие	2	комплекс	Кабинет	

			формулы. Копирование формул. Ошибки, возвращаемые формулами. Функции в Microsoft Excel.		ное	кванториума	
51			Логические задачи в Microsoft Excel.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
52			Построение диаграмм и графиков в Microsoft Excel.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
53			Базы данных в электронных таблицах. Работа с базами данных	2	комплексное	Кабинет кванториума	
54			Игровые модели. Игровые стратегии. Пример игры с полной информацией.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
55			Задача с двумя кучами камней.	2	Практическая работа	Кабинет кванториума	
56			Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Восстановление зависимостей. Прогнозирование		комплексное	Кабинет кванториума	
57			Моделирование движения.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
58			Модели ограниченного и неограниченного роста.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
59			Моделирование зависимостей между величинами	2	комплексное	Кабинет кванториума	
60			Модели статистического прогнозирования	2	комплексное	Кабинет кванториума	
61			Моделирование работы банка.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
62			Моделирование корреляционных зависимостей	2	комплексное	Кабинет кванториума	
63			Компьютерное имитационное моделирование	2	комплексное	Кабинет кванториума	
64			Моделирование процессов оптимального планирования	2	комплексное	Кабинет кванториума	
65			Задачи по теории множеств	2	комплексное	Кабинет кванториума	
66			Комбинаторика	2	комплекс	Кабинет	

					ное	кванториума	
67			Геометрическая вероятность и метод Монте-Карло	2	комплексное	Кабинет кванториума	
68			Системы счисления. Признаки делимости в различных системах счисления	2	комплексное	Кабинет кванториума	
69			Дискретизация. Вычисления длины кривой. Вычисление площадей фигур.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
70			Решение уравнений. Приближённые методы. Метод перебора. Метод деления отрезка пополам. Использование табличных процессоров.	2	комплексное	Кабинет кванториума	
71			Работа над проектом	2	комплексное	Кабинет кванториума	
72			Защита проектных работ	2	публичное выступление, представление авторских идей	Кабинет кванториума	

## 2.2. Условия реализации.

Материально-техническое оснащение: помещение не менее 53 кв.м. Наиболее рациональным с точки зрения организации деятельности детей является установка в компьютерном классе 15 компьютеров (рабочих мест) для учащихся и одного компьютера (рабочего места) для педагога. Предполагается объединение компьютеров в локальную сеть с возможностью выхода в Интернет, что позволяет использовать сетевые цифровые образовательные ресурсы.

Перечень оборудования:

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Ко л-во, шт.
1	Ноутбук	Форм-фактор: ноутбук; Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие; Русская раскладка клавиатуры: наличие; Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов; Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей; Количество ядер процессора: не менее 4; Количество потоков: не менее 8; Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц; Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц; Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт; Объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт; Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт; Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт; Время автономной работы от батареи: не	30

		<p>менее 6 часов; Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг; Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных; Внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие; Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI; Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее; Web-камера: наличие; Манипулятор "мышь": наличие;</p> <p>Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие.</p>	
2	МФУ тип 1	<p>Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования);</p> <p>Формат бумаги: не менее А4;</p> <p>Цветность: черно-белый;</p> <p>Технология печати: лазерная</p> <p>Максимальное разрешение печати: не менее 1200×1200 точек;</p> <p>Интерфейсы Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB: наличие.</p>	1
3	МФУ тип 2	<p>Тип устройства: МФУ;</p> <p>цветность: цветной, формат бумаги: А3/А4</p> <p>Скорость печати: не менее 25 стр/мин (ч/б А4), не менее 25 стр/мин (цветн. А4)</p> <p>Автоматическая двусторонняя печать: есть;</p> <p>Количество страниц в месяц не менее 40 000;</p> <p>Устройство автоподачи оригиналов: двустороннее;</p> <p>Объём лотка подачи бумаги: не менее 250 листов</p>	1
4	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	<p>тип корпуса: металл;</p> <p>возможность безопасного защищенного замком хранения ноутбуков: наличие;</p> <p>возможность зарядки ноутбуков: наличие, поддержка ноутбуков п.1</p> <p>наличие роутера Wi-Fi стандарта 802.11n или современнее: 1 шт. поддержка ноутбуков п.1;</p> <p>количество ноутбуков: от 15 штук, поддержка ноутбуков п.1;</p> <p>Напряжение питания: 220В\50Гц;</p> <p>Потребляемая мощность, Вт (максимум): 2500; Потребляемый ток, А (максимум): 12;</p> <p>Длина шнура электропитания: от 2,5 метра;</p> <p>Защита от перенапряжения, короткого замыкания: наличие;</p> <p>Колеса для передвижения с тормозом: наличие.</p>	2
5	Флипчарт	Размер рабочей области: не менее 700x1000 мм	2
6	Моноблочное интерактивное устройство	<p>Диагональ экрана: не менее 65 дюймов; разрешение экрана: не менее 3840×2160 пикселей; встроенная акустическая система: наличие; количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний; высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана; встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): наличие; количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.; возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: наличие; Интегрированный датчик освещенности для автоматической</p>	1

		<p>коррекции яркости подсветки: наличие; Наличие функции графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: наличие; Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе распространенных ОС), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: наличие; Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: наличие; Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: наличие; Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие; Интегрированные средства, обеспечивающие следующий функционал: создание многостраничных уроков с использованием медиаконтента различных форматов, создание надписей и комментариев поверх запущенных приложений, распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки): наличие; Инструменты рисования геометрических фигур и линий: наличие; встроенные функции (генератор случайных чисел, калькулятор, экранная клавиатура, таймер, редактор математических формул): наличие; электронные математические инструменты (циркуль, угольник, линейка, транспортир): наличие; режим "белой доски" с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками: наличие; импорт файлов форматов *.pdf, *.ppt: наличие;</p>	
7	<p>Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление</p>	<p>Совместимость с моноблочным интерактивным устройством п.1.1.6; Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	1

#### Перечень ПО:

На компьютерах, которые расположены в кабинете, должна быть установлена операционная система Windows , а также необходимое программное обеспечение:

- текстовый редактор (Блокнот) и текстовый процессор (Word);
- табличный процессор (Excel);
- графический редактор Gimp (<http://gimp.org>);
- система программирования PascalABC.net (<http://pascalabc.net>)
- графический редактор blender (<https://www.blender.org>)

и другие программные средства.

#### **2.3. Формы аттестации.**

Используются следующие формы контроля:

1. Входная диагностика по оценке уровня мотивации, первичных знаний в области информационных технологий – анкетирование.

2. Текущий контроль (в течение года): тематические деловые игры, творческие работы и проекты, кейс-задания, выполнение практических работ на компьютере.

3. Итоговый контроль (по результатам курса): осуществляется разработка, реализация и защита индивидуального (группового) проекта.

Одним из критериев результативности работы учащихся, является представление их проектов на школьной НПК. А так же участие в муниципальных, краевых, Всероссийских конкурсах.

#### **2.4. Оценочные материалы.**

Уровни освоения программы:

##### **1. Высокий**

1.1. Теория: материал освоен в полном объеме. Учащийся проявляет устойчивое внимание, заинтересованность при выполнении заданий. Владеет понятиями и понимает их значение, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам.

1.2. Практика: Учащийся может применять теоретические знания и практические умения для решения практических задач. Правильно и по назначению применяет программное средство для решения поставленной задачи. Владеет навыками самостоятельной работы. Работу аккуратно доводит до конца. Может проводить самооценку и дать оценку работе своего товарища.

##### **2. Средний**

2.1. Теория: материал освоен на базовом уровне. Учащийся ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Есть заинтересованность, но не всегда проявляется устойчивое внимание к выполнению задания.

2.2. Практика: учащийся не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе присутствует небрежность, есть ошибки, но учащийся способен устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно.

##### **3. Низкий**

3.1. Теория: учащийся владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.

3.2. Практика: учащийся может выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может найти их даже после указания. Не владеет навыками самооценки.

#### **2.5. Список литературы**

- 1) А. Осипов PascalABC.NET: выбор школьника, Ростов-на-Дону, 2020
- 2) Е. Л. Миняйлова Д. А. Вербовиков Н. Р. Коледа, Н. В. Якунина Информатика 8 класс Минск «Народная асвета» 2010
- 3) Е. Л. Миняйлова Д. А. Вербовиков Н. Р. Коледа, Н. В. Якунина Информатика 9 класс Минск «Народная асвета» 2010
- 4) Жексенаев А.Г Основы работы в растровом редакторе GIMP (ПО для обработки и редактирования растровой графики): Учебное пособие. – Москва: 2008. – 80 с.
- 5) Информатика. 9 классы. / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова М.: Бином. Лаборатория знаний, 2018
- 6) Информатика. 10 классы. Базовый уровень: / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова М.: Бином. Лаборатория знаний, 2018
- 7) Информатика. 11 классы. Базовый уровень: / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова М.: Бином. Лаборатория знаний, 2018
- 8) Информатика. 10 - 11 классы. Компьютерный практикум: / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова, И. Д. Куклина М.: Бином. Лаборатория знаний, 2021
- 9) Информатика. 10 класс. Углубленный уровень: учебник в 2 ч. Авторы: Поляков К. Ю., Еремин Е. А., 2018



- 10) Информатика. 11 класс. Углубленный уровень: учебник в 2 ч. Авторы: Поляков К. Ю., Еремин Е. А., 2018
- 11) Информационные системы и модели. Элективный курс: Учебное пособие и Практикум. Семакин И.Г., Хеннер Е.К., 2006
- 12) Исследование информационных моделей. Элективный курс: Учебное пособие. Угринович Н.Д., 2004. - 183с.
- 13) Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие и Практикум. Залогова Л.А., 2005. - 245с.
- 14) Компьютерное моделирование и дидактические возможности "On-line лаборатории по физике" образовательного портала "Открытый Колледж". X Всероссийская научно-методическая конференция Телематика 2003. Электронная публикация Сирота А. А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем. - Техносфера, 2006. - 279с.
- 15) Семакин И. Г., Шеина Т. Ю., Шестакова Л. В. Информатика и ИКТ профильный уровень: Учебник для 10 класса. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010
- 16) Семакин И. Г., Шеина Т. Ю. Шестакова Л. В. Информатика и ИКТ профильный уровень: Учебник для 11 класса. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010
- 17) Совертков П.И. Занимательное компьютерное моделирование в элементарной математике, - Гелиос АРВ, 2004, - 384 с.
- 18) Федеральный государственный образовательный стандарт. Образовательная система «Школа 2100» А.В. Горячев, Л.А. Макарина, А.В. Паволоцкий, Н.С. Платонова ИНФОРМАТИКА 7, Москва 2015
- 19) Федеральный государственный образовательный стандарт. Образовательная система «Школа 2100» А.В. Горячев, Л.А. Макарина, А.В. Паволоцкий, Н.С. Платонова ИНФОРМАТИКА 8, Москва 2015
- 20) Ю. Ю. Тарасевич. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс. Эдиториал УРСС, 2004 г., - с. 152,
- 21) Использование моделирования в электронных таблицах/  
<https://lbz.ru/metodist/authors/informatika/2/>