

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

программа технической направленности

**«Информатика для детей»**

Возраст учащихся: 7-13 лет

Срок реализации: 1 год

**

Разработчик:

Андреева Надежда Юрьевна,

педагог дополнительного образования

Юргинский городской округ 2023

**Содержание**

**РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК 3**

|  |
| --- |
| * 1. Пояснительная записка……………………………………………………….3
	2. Цель и задачи программы……………………………………………………8
	3. Содержание программы…………………………………………..…………10

1.3.1. Учебно-тематический план блока «Вундеркинд»……………………….101.3.2. Учебно-тематический план блока «Гений»………………………………14* 1. Планируемые результаты………………….………………………………..43

**РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**…………………………………………………………………….....472.1 Календарный учебный график………………………………………………472.2. Условия реализации программы……………………………………………472.3.Формы аттестации………….………………………………………………..482.4. Оценочные материалы………………………………………………………492.5. Методические материалы…………………………………………………..49Список литературы……………………………………………………….............54 |

**Раздел № 1. “Комплекс основных характеристик программы”**

* 1. **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Информатика для детей» имеет естественнонаучную направленность и реализуется в рамках модели «Диалог наук» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Информатика для детей» имеет техническую направленность.

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

* Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012г. №273 ФЗ);
* Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018-2025 гг. (Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017г. №1642);
* Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации //Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р;
* Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242

«Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

* «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»// Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28; Устав МБУДО «ДЮЦ г. Юрги» (Постановление Администрации город Юрги от 09.02.2021г. №1997);
* Учебный план МБУДО «ДЮЦ г. Юрги».

Во всем мире использование информационных технологий в различных сферах деятельности уже стало необходимой нормой и частью культуры. Информационные и коммуникационные технологии оказывают существенное влияние на мировоззрение и стиль жизни современного человека.

Современное общество предъявляет новые требования к поколению, вступающему в жизнь. «Завтра» сегодняшних детей – это информационное общество. Психологическая готовность к жизни в нем сейчас необходимы каждому человеку.

Одним из факторов, обеспечивающих эффективность образования, является непрерывность и преемственность в обучении.

Информатизация школьного образования открывает педагогам новые возможности для развития методов и организационных форм воспитания и обучения детей. В сегодняшних условиях родители и педагоги должны быть готовы к тому, что при поступлении в школу ребенок столкнется с применением вычислительной техники. Поэтому заранее необходимо готовить ребенка к предстоящему взаимодействию с информационными технологиями.

Для успешного обучения в школе важен не столько набор знаний, сколько развитое мышление, умение получать знания, использовать имеющиеся навыки для решения различных учебных задач. Большие возможности при этом раскрываются при работе с компьютером.

**Актуальность программы** «Информатика для детей» обусловлена повсеместным внедрением информационных технологий, что с каждым днем вызывает потребность в овладении все большим количеством прикладных программ, не входящих в школьный курс информатики.

Сегодня одним из важнейших направлений дополнительного образования в области информационных технологий становится формирование у учащихся представлений о возможностях программирования для развития логического мышления, способностей к формализации, элементов системного мышления и воспитания чувства ответственности за результаты своего труда, установки на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы; развития творческих способностей и самостоятельности при решении различных вопросов.

Компьютерная графика являются одними из наиболее перспективных и популярных направлений современной информатики. Визуальная составляющая современных информационных технологий базируется на основе красочных графических элементов, интерактивных элементов управления.

**Новизна и педагогическая целесообразность**

Новизна дополнительной образовательной программы "Информатика детям" заключается в новом решении проблем дополнительного образования и основана на комплексном подходе к подготовке ребенка к получению дальнейшего образования, развитию технических и интеллектуальных способностей.

Программа способствует развитию технических и творческих способностей учащихся. Выбраны оптимальные методики развития интеллектуальных способностей через использование информационных систем и изучение визуальных языков программирования. Изучение принципов проектирования и 3D-моделирования для создания и практического изготовления деталей и механизмов.

Использование в деятельности современного гаджета – 3D ручки – имеет свои преимущества: с помощью данного устройства можно создавать искусные узоры, оригинальные фигурки и украшения, моделировать и экспериментировать. Устройство существенно расширяет рамки изобразительного искусства: оно позволит ребенку расширить кругозор, развивает пространственное мышление и мелкую моторику рук, а самое главное, это изобретение будет мотивировать ребенка заниматься творчеством, при этом ребенок привыкает к работе с высокотехнологичными устройствами. Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности ребенка в познавательной деятельности, повышение внимания, развитие восприятия и воображения, развитие памяти и мышления.

Мультимедийная среда Scratch позволяет сформировать у детей интерес к программированию, отвечает всем современным требованиям объектно-ориентированного программирования. Среда Scratch позволяет формировать навыки программирования, раскрыть технологию программирования. Изучение языка значительно облегчает последующий переход к изучению других языков программирования.

**Отличительные особенности** данной программы от других программ заключаются в следующем**:**

- направленность на всестороннее развитие личности ребёнка, творческих способностей детей;

- активное использование игровых форм деятельности и здоровьесберегающих технологий при проведении занятий;

- в содержании программы отводится больший объем часов графическом редакторе Paint, компьютерной программе Скретч, что повысит эффективность познавательной, учебной и творческой деятельности учащихся в создании компьютерной анимации;

- знакомство дошкольников с моделированием и программированием, новым оборудованием (3D-ручки, 3D- принтер) происходит опытным путѐм, в процессе учебного исследования, основа которых сказочные сюжеты (метод сказкотерапии). Такая форма работы позволяет активнее включать дошкольников в процесс конструкторско- познавательной деятельности, развивать логическое и творческое мышление.

**Адресат программы, объем и срок освоения программы**

Учет психологических особенностей детей возраста 7-13 лет диктует необходимость соблюдения некоторых особенностей в проведении занятий по обучению информатике: оптимальное разнообразие видов деятельности; введение физкультминуток, их смена; включение в занятия игрового материала с целью снятия напряжения; переключение внимания детей с одного вида деятельности на другой.

Программа «Информатика для детей» является разноуровневой и состоит из двух блоков.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Уровень | Наименование | Возраст учащихся(лет) | Продолжительность занятий (ак.час.) | Периодичность занятий | Часов в год |
| 1 | Стартовый | Вундеркинд | 7-9 | 2 | 2 | 144 |
| 2 | Базовый | Гений | 10-13 | 2 | 2 | 144 |

Первый блок представляет стартовый уровень и предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Базовый уровень включает:

- использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно – тематического направления программы.

**Форма обучения** – очная.

Занятия проводятся с использованием различных *форм организации учебной деятельности* (групповая, фронтальная, индивидуальная, индивидуальная дистанционная, дистанционная).

Разнообразные формы обучения и типы занятий создают условия для развития познавательной активности, повышения интереса детей к обучению.

Работа с детьми строится **с учетом психофизиологического развития детей данного возраста**. В ходе реализации программы педагогом применяется дифференцированный подход к детям с учетом уровня их развития, подготовленности, интересов.

*Типы занятий*: изучение новой информации, занятия по формированию новых умений, обобщение и систематизация изученного, практическое применение знаний, умений, комбинированные занятия, контрольнопроверочные занятия

**1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы** – создание условий, способствующих формированию личности, готовой активно жить и действовать в современном информационном обществе, насыщенном средствами хранения, переработки и передачи информации на базе новейших информационных технологий.

**Задачи**:

Образовательные:

* развивать комплекс умений в области информационных технологий, включающего понимание, анализ, интерпретацию, обработку, структурирование, синтез, использование информации в повседневной деятельности с применением компьютера;
* формировать навыки самостоятельного поиска информации;
* формировать умения применять компьютер для решения различных прикладных задач, самостоятельно использовать различные виды программного обеспечения компьютера.

Развивающие:

* развивать творческие и интеллектуальные способности учащихся;
* развивать память, мышление, воображение учащихся.

Воспитательные:

* формировать потребности в самообразовании посредством развития познавательного интереса учащихся;
* формировать информационную культуру учащихся, формировать творческий подход к поставленной задаче;
* развивать навыки работы в группах;
* воспитывать трудолюбие, инициативность и настойчивость в преодолении трудностей.

**Основные методы обучения:**

- наглядные (объяснительно-иллюстративные, изобразительные, демонстрация наглядных пособий, таблиц, раздаточного материала, мультимедийных презентаций);

- практические;

- словесные (рассказ-беседа, диалог-беседа, объяснение, опрос).

На занятиях по программе «Информатика детям» используются три этапа контроля: входной (сентябрь), промежуточный (январь), итоговый (май).

**1.3.Содержание программы**

**1.3.1.Учебно-тематический план блок «Вундеркинд»**

**Учебно-тематический план первого года обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название темы | Количество часов | Формы контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Знакомство с компьютером | 2 | 1 | 1 | Беседа |
| 2 | Учусь рисовать. Графический редактор Paint | 26 | 4 | 22 | Викторина |
| 2.1 | Знакомство с графическим редактором Paint | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 2.2 | Инструменты для создания и редактирования изображений | 4 |  | 4 | Беседа, практическая работа |
| 2.3 | Работа с текстом | 2 |  | 2 | Практическая работа |
| 2.4 | Создание, сохранение вывод на печать рисунка. | 2 |  | 2 | Практическая работа |
| 2.5 | Редактирование изображения | 4 | 1 | 3 | Беседа, практическая работа |
| 2.6 | Набор команд графического редактора Paint | 4 | 2 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.7 | Выполнение творческих работ | 8 |  | 8 | выставка творческих работ |
| 3 | Начальное моделирование. 3D-ручки  | 60 | 12 | 48 | Викторина |
| 3.1 | Знакомство с 3D- ручкой | 2 | 2 |  | Беседа |
| 3.2 | Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 3.3 | Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства. | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 3.4 | Значение чертежа. Техника рисования на плоскости | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 3.5 | Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые» | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 3.6 | Выполнение практических работ | 50 |  | 50 | Беседа, практическая работа |
| 4 | Начальное программирование. Знакомство со Scratch | 56 | 14 | 42 | Тестирование |
| 4.1 | Введение в программирование. Знакомство со Scratch | 4 | 2 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.2 | Знакомство с эффектами | 6 | 2 | 4 | практическая работа |
| 4.3 | Знакомство с отрицательными числами | 6 | 2 | 4 | Беседа, практическая работа |
| 4.4 | Знакомство с пером | 4 |  | 4 | Беседа, практическая работа |
| 4.5 | Циклы | 12 | 4 | 8 | Беседа, практическая работа |
| 4.6 | Условный блок | 8 | 2 | 6 | Беседа, практическая работа |
| 4.7 | Знакомство с координатами X и Y | 6 | 2 | 4 | **Беседа, практическая работа** |
| 4.8 | Творческий блок. Создание мультфильмов и игр. | 10 |  | 10 | Презентация творческой работы |
|  | Итого | 144 | 31 | 113 |  |

**Учебно-тематический план второго года обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название темы | Количество часов | Формы контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. | 2 | 2 |  | Беседа |
| 2  | Основы MS Office | 22 | 4 | 18 | Опрос, самостоятельная работа |
| 2.1 | Текстовый редактор Word | 8 | 2 | 6 | Опрос, самостоятельная работа |
| 2.2 | Компьютерные презентации PowerPoint**.** | 8 | 2 | 6 | Опрос, самостоятельная работа |
| 2.3 | Электронные таблицы MSExсel | 6 |  | 6 | Опрос, самостоятельная работа |
| 3 | Графика и анимация в GIMP | 52 | 11 | 41 | Тестирование, выставка творческих работ |
| 3.1 | Введение в компьютерную графику. Методы представления графических изображений. | 4 | 3 | 1 | Тестирование |
| 3.2 | Растровая и векторная графика | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 3.3 | Графический редактор Gimp. Панель инструментов. | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 3.4 | Панель инструментов. Работа с выделенными областями. | 8 | 1 | 7 | Самостоятельная работа |
| 3.5 | Цветовые модели. Палитра. | 4 | 1 | 3 | Самостоятельная работа |
| 3.6 | Панель инструментов. Рисование и раскрашивание. | 6 | 1 | 5 | Самостоятельная работа |
| 3.7 | История анимации. | 2 | 1 | 1 | Тестирование |
| 3.8 | Анимация. Создание простого анимированного изображения | 8 | 1 | 7 | Самостоятельная работа |
| 3.9 | Создание эффектов анимации**.** | 12 | 1 | 11 | Самостоятельная работа |
| 3.10 | Выполнение творческой работы | 4 |  | 4 | Тестирование, выставка творческих работ |
| 4 | Объемное моделирование. TinkerCAD | 31 | 8 | 23 | Тестирование, самостоятельная работа |
| 4.1 | Что такое 3D- моделирование. 3D- пространство. | 4 | 4 |  | Опрос |
| 4.2 | Знакомство с редактором 3D-моделей TinkerCAD | 2 | 2 |  | Беседа |
| 4.3 | Панель инструментов | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.4 | Создание объемных геометрических фигур в программе TinkerCAD | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.5 | Редактирование объемных фигур | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.6 | Изменение модели, группировка модели | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.7 | Использование вспомогательной плоскости.  | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.8 | Горячие клавиши | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.9 | Операции «Импорт»» и «Конвертирование» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.10 | Операция «Удаление части объектов» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.11 | Построение сложных объемных объектов в 3 D-моделировании | 4 |  | 4 | Беседа, практическая работа |
| 4.12 | Работа с конструкторами в TinkerCAD | 2 | 1 | 1 | Беседа |
| 4.13 | Создание индивидуального проекта | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 5 | Лаборатория игр в 3D среде «Kodu Game Lab» | 37 | 11 | 26 | Презентация творческого проекта |
| 5.1 | Знакомство с интерфейсом и принципами работы в программе «Kodu Game Lab» | 3 | 1 | 2 | Беседа |
| 5.2 | Главное меню | 3 | 1 | 2 |  |
| 5.3 | Создание персонажей с учетом игровой среды, действия персонажей | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 5.4 | Перемещение персонажей в макросреде KODU c использованием клавиатуры и мыши | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 5.5 | Создание ландшафтов (миров), добавление объектов | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 5.6 | Режим программирования, основные операторы KODU | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 5.7 | Создание путей, выбор поведения персонажей. Создание клонов. | 4 | 1 | 3 | Беседа, практическая работа |
| 5.8 | Разработка стратегии и атмосферы игры. | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 5.9 | Страницы, функции, ракурс обзора. | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 5.10 | Таймер, индикатор здоровья. Опция «Родитель». | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 5.11 | Мини-проект на тему: «Разработка и создание собственного мира в KoduGameLab». | 4 | 1 | 3 | Представление творческого проекта |
|  | Итого | 144 | 35 | 109 |  |

**1.3.2. Учебно-тематический план блок «Гений»**

**Учебно-тематический план первого года обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название темы | Количество часов | Формы контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Знакомство с компьютером | 2 | 1 | 1 | Беседа |
| 2 | Объемное ЗD- моделирование.3D-ручки, 3D-принтер. | 55 | 11 | 44 | Викторина |
| 2.1  | Начальное моделирование. 3D-ручки | 21 | 4 | 17 | Беседа, творческий проект |
| 2.1.1 | Знакомство с 3D-ручкой, устройство и принцип работы. | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 2.1.2 | Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 2.1..3 | Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства. | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 2.1.4 | Значение чертежа. Техника рисования на плоскости | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 2.1.5 | Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.1.6 | Выполнение практических работ | 14 |  | 14 | практическая работа |
| 2.2 | Изучение редактора 3D моделей TinkerCAD | 34 | 7 | 17 |  |
| 2.2.1 | Что такое 3D- моделирование. 3D- пространство. | 4 | 4 |  | Опрос |
| 2.2.2 | Знакомство с редактором 3D-моделей TinkerCAD | 2 | 2 |  | Беседа, |
| 2.2.3 | Панель инструментов | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.2.4 | Создание объемных геометрических фигур в программе TinkerCAD | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.2.5 | Редактирование объемных фигур | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.2.6 | Изменение модели, группировка модели | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.2.7 | Использование вспомогательной плоскости.  | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.2.8 | Горячие клавиши | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.2.9 | Операции «Импорт»» и «Конвертирование» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.2.10 | Операция «Удаление части объектов» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.2.11 | Построение сложных объемных объектов в 3 D-моделировании | 4 |  | 4 | Беседа, практическая работа |
| 2.2.12 | Работа с конструкторами в TinkerCAD | 2 |  | 2 | Беседа |
| 2.2.13 | Шестерни. Проект «Простой механизм» | 3 | 1 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.2.14 | Создание движущихся механизмов. Проект «Погрузчик» | 3 |  | 3 | Беседа, практическая работа |
| 3 | Начальное программирование. Знакомство со Scratch. | 56 | 14 | 42 | Тестирование |
| 3.1 | Введение в программирование. Знакомство со Scratch | 4 | 2 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 3.2 | Знакомство с эффектами | 6 | 2 | 4 | практическая работа |
| 3.3 | Знакомство с отрицательными числами | 6 | 2 | 4 | Беседа, практическая работа |
| 3.4 | Знакомство с пером | 4 |  | 4 |  |
| 3.5 | Циклы | 12 | 4 | 8 |  |
| 3.6 | Условный блок | 8 | 2 | 6 |  |
| 3.7 | Знакомство с координатами X и Y | 6 | 2 | 4 |  |
| 3.8 | Творческий блок. Создание мультфильмов и игр. | 10 |  | 10 | Презентация творческой работы |
| 4 | Лаборатория Arduino | 31 | 4 | 27 | Тестирование |
| 4.1 | Знакомство с платой Arduino Uno и S4A. Основы схемотехники. | 3 | 1 | 2 | Беседа |
| 4.2 | Проект «Маячок» и «Маячок с нарастающей скоростью» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.3 | Проект «Светильник с управляемой яркостью», «Терменвокс» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.4 | Логические переменные и конструкции. Аналоговые и цифровые входы и выходы. | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 4.5 | Проект «Ночной светильник», «Кнопка Проект», «Кнопочный переключатель светодиод» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.6 | Проект «Светофор». Проект «Пульсар» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.7 | Знакомство с устройством и функциями транзистора | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.8 | Проект «Бегущий огонек», «Мерзкое пианино» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.9 | Проект «Кнопочный переключатель», «Кнопочные ковбои» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.10 | Проект «Охранная система», «Секундомер» | 2 |  | 2 | Беседа, практическая работа |
| 4.11 | Сенсоры. Датчики Arduino. Проект «Термометр» | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 4.12 | Проект «Дистанционный светильник». Подключение различных датчиков к Arduino. | 2 | 1 | 1 | Беседа, практическая работа |
| 4.13 | Подключение серводвигателя. Создание своего собственного проекта. | 6 |  | 6 | Презентация творческого проекта |
|  | Итого | 144 | 34 | 110 |  |

**Учебно-тематический план 2-го года обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название темы | Количество часов | Формы контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие | 2 | 2 |  | Беседа |
| 2 | Blender 3D | 78 | 24 | 54 | Защита проекта |
| 2.1 |  Введение в трехмерную графику. Создание объектов и работа с ними. | 12 | 4 | 8 | Беседа, практическая работа |
| 2.2 | Основы моделирования | 18 | 4 | 14 | Беседа, практическая работа |
| 2.3 | Материалы и текстуры объектов | 12 | 4 | 8 | Беседа, практическая работа |
| 2.4 | Освещение и камеры | 6 | 2 | 4 | Беседа, практическая работа |
| 2.5 | Мир и Вселенная | 6 | 2 | 4 | Беседа, практическая работа |
| 2.6 | Основы анимации | 6 | 2 | 4 | Беседа, практическая работа |
| 2.7 | Визуализация. | 6 | 2 | 4 | Беседа, практическая работа |
| 2.8 | Физика в Blender | 4 | 2 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.9 | Редактор последовательности | 4 | 2 | 2 | Беседа, практическая работа |
| 2.10 | Работа над проектом | 4 |  | 4 | Защита проекта |
| 3 | Программирование на языке Python | 64 | 20 | 44 | Опрос, защита проекта |
| 3.1 | Введение в Python | 10 | 4 | 6 | Выполнение упражнений |
| 3.2 | Алгоритмические инструкции | 10 | 4 | 6 | Практическая работа |
| 3.3 | Строки | 10 | 4 | 6 | Беседа, практическая работа |
| 3.4 | Функции  | 8 | 4 | 4 | Беседа, практическая работа |
| 3.5 | Списки и кортежи  | 12 | 6 | 6 | Беседа, практическая работа |
| 3.6 | Словари и множества  | 8 | 4 | 4 | Беседа, практическая работа |
| 3.7 | Классы в Python | 2 | 2 |  | Беседа, практическая работа |
| 3.8 | Творческий проект | 4 |  | 4 | Защита проекта |
|  | Итого | 144 | 46 | 98 |  |

**Содержание учебно-тематического плана блока «Вундеркинд»**

**Первый год обучения.**

**1. Введение. Знакомство с компьютером**.

**Теория.** Правила поведения и техника безопасности в кабинете ИВТ. Что умеет делать компьютер? Основные элементы персонального компьютера. Включение и выключение компьютера. Понятие и назначение курсора. Управление мышью. Упражнения для развития движений мышью. Клавиатура. Упражнения с клавиатурой.

Работа в программе «Устройство персонального компьютера», тест «Устройство персонального компьютера». Упражнение «Движение мышью», Игра «Спасение мяча», Игра «Раскраска» Игра «Уборка комнаты», Игра «Раскраска с помощью контекстного меню» Игра «Пазл», Игра «Музыкальные кирпичи», Игра «Нарисуй так же», Тренажер «Ловим пузырьки» (ИИСС «Курс элементарной компьютерной грамотности для начальной школы»).

**2. Учусь рисовать. Графический редактор Paint**

**2.1 Знакомство с графическим редактором Paint**

**Теория.** Программы для работы с графическими изображениями, интерфейс, редактирование, инструменты, меню. Возможности графического редактора Paint. Среда графического редактора Paint. Режимы работы графического редактора.

**Практика.**«Первоначальное знакомство с графическим редактором Paint»

**2.2 Инструменты для создания и редактирования изображений**

**Теория:** Использование инструментов для создания и редактирования изображений.

**Практика.** *«*Инструменты свободного рисования», *«*Инструменты рисования линий», *«*Инструменты рисования стандартных фигур», *«*Заливка областей»

**2.3 Работа с текстом**

**Теория:** Работа с текстом. Порядок внедрения и преобразования текста в рисунке.

**Практика**. *«*Исполнение надписей*»*

**2.4 Создание, сохранение вывод на печать рисунка**

**Теория:** «Создание, сохранение, вывод на печать рисунка»

**2.5 Редактирование изображения**

**Практика:** *«*Изменение масштаба просмотра, размер изображения по размеру окна, истинный размер изображения, сетка, линейка», *«*Изменение размера рисунка, выделение, перенос, копирование, вставка из файла*».*

**2.6 Набор команд графического редактора Paint**

**Теория:** Набор команд графического редактора «Меню – Файл».

Набор команд графического редактора «Меню – Вид».

Набор команд графического редактора: «Меню – Изображение», «Меню – Палитра» и «Меню – Справка». Использование команд при создании и редактировании изображений.

**2.7 Выполнение творческих работ**

**3. Начальное моделирование. 3D-ручки**

**3.1 Знакомство с 3D- ручкой**

**Теория.** История создания 3Д технологии.Основы работы с 3D ручкой. Техника безопасности при работе с 3д ручкой.3D ручка. Демонстрация возможностей, устройство 3D ручки. Элементарные возможности ручки. Виды 3Д пластика. Виды 3Д ручек.

**3.2 Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой**

**Теория.** Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов.

**Практика**: Рисование по шаблону.

**3.3.** **Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.**

**Теория:** Способы заполнения межлинейного пространства.

Практика: Рисование линий на плоскости.

**3.4 Значение чертежа. Техника рисования на плоскости**

**Теория:** Простое моделирование Значение чертежа.

**Практика:** Техника рисования на плоскости.

**3.5 Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей «Насекомые»**

**Теория:** Последовательность сборки объемной фигуры из плоских деталей.

**Практика:** Создание объемной фигуры «Насекомые»

Техника рисования в пространстве.

**3.6 Выполнение практических работ**

**Практика.** «Бабочка». «Цветок». «Ромашка». «Роза». «Узоры». «Шкатулка». «Очки». «Кольцо». «Белка». «Котик». «Елка «Домик». «Птица». « Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Украшение для мамы». Создание трёхмерных объектов. Практическая работа «Велосипед». Практическая работа «Ажурный зонтик».Практическая работа «Качели» Практическая работа «Самолет». Практическая работа «Подставка для ручек». Практическая работа «Автомобиль».

**4 Знакомство со Scratch**

**4.1 Введение в программирование. Знакомство со Scratch**

**Теория** :Что такое программирование. Как связано программирование и творчество. Что такое Scratch. Для чего была разработана эта программа. Что можно создать в данной программе.

**Практика** Изучение функций программы Scratch . Запуск программы Scratch.

**4.2 Знакомство с эффектами**

**Теория**: Блок Внешность. Основные возможности. Назначение и снятие эффекта на спрайт. Изучение эффектов рыбьего глаза (раздутие) и Эффекта завихрения. Изменение внешнего вида спрайтов при помощи эффектов.

**Практика:** практическая работа на ПК

**4.3 Знакомство с отрицательными числами**

**Теория**: Работа с отрицательными числами в скриптах. Исследование изменения движения спрайтов при положительных и отрицательных числах.

**Практика:** Практическая работа на ПК.

**4.4 Знакомство с пером**

**Теория:** Блок Перо. Назначение и основные возможности. Создание графических объектов при помощи пера.

**Практика:** Практическая работа на ПК.

**4.5 Циклы**

**Теория:** Блок Управление. Назначение и основные возможности. Циклы и отрицательные числа. Движение спрайтов при помощи циклов.

**Практика:** Практическая работа на ПК.

**4.6 Условный блок**

**Теория:** Блоки. Условие и Сенсоры. Назначение и основные возможности.

**Практика:** Практическая работа на ПК.

**4.7 Знакомство с координатами X и Y**

**Теория:** Блоки Движение. Условие и Операторы. Создание гибкого управления перемещения спрайтов. Создание графических объектов по координатам.

**Практика:** Практическая работа на ПК.

**4.8 Творческий блок. Создание мультфильмов и игр.**

**Теория:** Разработка моделей игр и мультфильмов на основе изученного материала.

**Практика**: Практическая работа на ПК.

**Второй год обучения**

**1.Вводное занятие.(2 ч.)**

**Теория**: Ознакомление учащихся с правилами поведения в детско-юношеском центре, техникой безопасности, санитарии и личной гигены. Правила поведения и техника безопасности в кабинете ИВТ. Общие сведения о содержании второго года обучения.

**2.** **Основы MS Office (22 ч.)**

**2.1. Текстовый редактор Word**

**Теория:** Текстовый редактор Word. Освоение клавиатуры.

**Практика:** Отработка навыков по набору текста.

**2.2.Текстовый редактор Word: шрифт, цвет текста.**

**2.3. Текстовый редактор Word: вставка рисунков, надписи.**

**2.4. Текстовый редактор Word: копирование текста.**

**2.5. Текстовый редактор Word: построение таблиц, работа с таблицами.**

**2.6. Текстовый редактор Word: вставка символов.**

**2.7. Текстовый редактор Word: работа с фигурами**

**2.8. Текстовый редактор Word: поздравительная открытка**

**2.9 . Компьютерные презентации PowerPoint.**

**2.10. Знакомство с созданием презентаций. Создание слайдов. Разработка презентаций.**

**Практика:** Создание слайдов, сортировка слайдов.

**2.11. Использование анимации в презентации.**

**Практика:** Настройка и использование анимации.

**2.12. Моя презентация**

**Практика:** Самостоятельное создание презентации.

**2.13. Технология работы с электронными таблицами Exсel.**

**2.14. Электронные таблицы MSExсel.**

**Теория:** Назначение, основные функции.

**Практика:** Настройка таблиц, вкладки , Инструменты.

**2.15. Структура электронных таблиц**

**Теория:** Понятие строка, столбец, ячейка.

**2.16. Создание и редактирование электронных таблиц.**

**3. Графика и анимация в GIMP (52 ч.)**

**3.1 Введение в компьютерную графику. Методы представления графических изображений.**

**Теория:** Определение и основные задачи компьютерной графики. Области применения компьютерной графики. Принципы построения и хранения изображений (понятия Dpi, бит, байт, пиксель, пункт), форматы графических файлов (понятия: файл, формат файлй, разрешения BMP, JPEG, GIF и т.д.).

**3.2. Растровая и векторная графика.**

**Теория:** Особенности растровой графики.

**Практика**: Практическая работа «Растровая и векторная графика».

**3.3. Графический редактор Gimp. Панель инструментов**.

**Теория:** Интерфейс и особенности растровой графической программы Gimp. Панели инструментов.

**Практика:** Практическая работа «Работа с панелью инструментов».

**3.4. Панель инструментов. Работа с выделенными областями.**

**Теория:** Инструменты выделения, операции над объектами (перемещение, масштабирование, вращение, зеркальное отражение и др.).

**Практика:** Практическая работа «Работа с выделенными областями».

**3.5. Цветовые модели. Палитра.**

**Теория:** Система цветов в компьютерной графике (цветовые модели, RGB, CMYK, HSB), цвет, палитра.

**Практика:** Практическая работа «Работа с панелью».

**3.6. Панель инструментов. Рисование и раскрашивание.**

**Теория:** Инструменты рисования (рисование мягкими линиями, рисование резкими линиями, аэрограф, заливка, ластик и т.д.), создание и редактирование изображений, используя инструменты рисования Gimp.

**Практика:** Практическая работа «Работа с панелью инструментов. Инструменты рисования».

**3.7 История анимации.**

**Теория:** Понятие «анимация», история и принципы создания анимации. Демонстрация фрагментов мультфильмов Дж. С. Блэктона «Космические фазы смешных лиц», У. Диснея «Пароходик Вили», И.П. Иванова-Вано «Каток».

**3.8. Анимация. Создание простого анимированного изображения.**

**Теория:** Понятие gif-анимации. Принципы создания анимированных изображений, оптимизация изображения. Создание gif-анимации с помощью графического редактора Gimp/

**Практика:** Практическая работа «Создание анимированных изображений».

**3.9 Создание эффектов анимации.**

**Теория:** Применение эффектов и фильтров графического редактора Gimp для создания анимации выделенного участка изображения.

**Практика:** Практическая работа «Создание анимации в среде графического редактора Gimp»/

**3.10. Выполнение творческой работы**

**Практика:** Проверка практических знаний, умений и навыков учащихся, полученных в результате освоения программы. Создание творческой работы на одну из предложенных или свободную тему.

**4. Изучение редактора 3D моделей TinkerCAD – (31 ч).**

**4.1 Что такое 3D- моделирование. 3D- пространство.**

**Теория:** Что такое пространство, каким оно бывает? Какими бывают фигуры. Что такое плоскость. Что представляет собой 3D пространство. Где мы с ним сталкиваемся. Сколько сторон в 3D пространстве.

**4.2 Знакомство с редактором 3D-моделей TinkerCAD**

**Практика:** Изучение интерфейса редактора TinkerCAD.

**4.3 Панель инструментов.**

**Практика**: Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы.

**4.4 Создание объемных геометрических фигур в программе TinkerCAD**

**Практика:** Отверстия. Проект:"Стакан для карандашей"

**4.5 Редактирование объемных фигур.**

**Практика:** Масштабирование, изменение цвета, формы фигур.

**4.6 Группировка модели.**

**Практика:** Группировка модели.

**4.7 Использование вспомогательной плоскости.**

**Практика:** Использование вспомогательной плоскости. Проект: "Домик".

**4.8 Горячие клавиши.**

**Практика:** Горячие клавиши. Проект «Лодка».

**4.9 Операции «Импорт»» и «Конвертирование»**

**Практика:** Импорт фигуры в программу TinkerCad. Конвертирование модели .

**4.10 Операция «Удаление части объектов»**

**Практика:** Операция «Удаление части объектов»

**4.11 Построение сложных объемных объектов в 3 D-моделировании**

**Практика:** Построение более сложных фигур из 3D моделей.

**4.12 Шестерни. Проект «Простой механизм»**

**Практика:** Проектирование шестерни в TinkerCad

**4.13 Создание индивидуального проекта**

**Практика:** Работа над моделью. Работа над проектом.

**5. Лаборатория игр в 3D среде «Kodu Game Lab» (34ч.)**

**5.1 Знакомство с интерфейсом в программе Kodu Game Lab.**

**Теория:**.Рассмотрение интерфейса визуального конструктора трехмерных игр Kodu лаборатория игр.

**Практика:** Знакомство с основными принципами работы в программе Kodu Game Lab.

**5.2 Главное меню**

**Теория:** Главное меню, панель инструментов

**Практика:** Главное меню, панель инструментов (редактирование).

**5.3 Создание персонажей с учетом игровой среды, действия персонажей.**

**Теория:** Изучение основных способов создания объектов, персонажей и ландшафта игрового мира в среде Kodu. Способы редактирования и форматирования игрового пространства.

**Практика:** Создание персонажей с учетом игровой среды, действия персонажей.

**5.4 Перемещение персонажей в макросреде KODU c использованием клавиатуры и мыши.**

**Теория:** Перемещение персонажей в макросреде KODU c использованием клавиатуры и мыши

**Практика:** Перемещение персонажей в макросреде KODU c использованием клавиатуры и мыши.

**5.5 Создание ландшафтов (миров), добавление объектов.**

**Теория:** ландшафтная кисть и волшебная палочка.

**Практика:** изменение ландшафта с использование ландшафтной кисти и волшебной палочки.

**5.6 Режим программирования, основные операторы KODU.**

**Теория:** основные команды Kodu. Пункт «Программа»

**Практика:** создание программы действий для объекта.

**5.7 Создание путей, выбор поведения персонажей. Создание клонов**.

**Теория:** Алгоритм создания игрового мира для двух игроков. Клонирование - синоним копирования любых объектов.

**Практика:** Создание игры для двух игроков. Создание игры: три Аэростата стреляют по Самолету.

**5.8 Разработка стратегии и атмосферы игры.**

**Теория:** Разработка стратегии и атмосферы игры.

**Практика:** Разработка стратегии и атмосферы игры.

**5.9 Страницы, функции, ракурс обзора.**

**Теория:** Страницы, функции, ракурс обзора. Задания по работе с несколькими страницами программного кода, для создания уникальных и сложных сюжетных линий игрового мира. Данный раздел позволит учащимся в полной мере осознать многостраничность программного кода в визуальной среде программирования трехмерных игр Kodu.

**Практика:** Страницы, функции, ракурс обзора. Объединение анимации, графики, звука в один игровой мир

**5.10 Таймер, индикатор здоровья. Опция «Родитель».**

**Теория:** Программирование индикатора здоровья. Специальный объект-конструктор «Родитель».

**Практика:** Создание объекта порождающего другой объект. Создание индикатора здоровья персонажа.

 **5.11 Мини-проект на тему: «Разработка и создание собственного мира в Kodu Game Lab».**

**Теория:** Подготовка, включает в себя применение всех способов, методов и приемов создания трехмерных компьютерных игр, изученных в процессе изучения курса. Проект предоставляется в виде готового игрового мир.

**Практика:** Самостоятельная работа по созданию проекта на свободную тему.

**Содержание учебно-тематического плана блока «Гений»**

**Первый год обучения**

**1.Введение. Знакомство с компьютером**.

**Теория.** Правила поведения и техника безопасности в кабинете ИВТ. Что умеет делать компьютер? Основные элементы персонального компьютера. Включение и выключение компьютера. Понятие и назначение курсора. Управление мышью. Упражнения для развития движений мышью. Клавиатура. Упражнения с клавиатурой.

**2.** **Объемное ЗD- моделирование.3D-ручки, 3D-принтер.**

**2.1 Начальное моделирование. 3D-ручки**

**2.1.1 Знакомство с 3D- ручкой, устройство и принцип работы.**

**Теория:** Техника безопасности при работе 3D горячей ручкой . Правила работы и организация рабочего места. Знакомство с конструкцией горячей 3D ручки. Предохранение от ожогов. Заправка и замена пластика.

**2.1.2 Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой Практика.** Выполнение плоских рисунков Выбор трафаретов. Рисование на бумаге, пластике или стекле. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

**2.1.3 Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.**

**Практика:** Рисование линий и заполнение межлинейного пространства разного типа.

**2.1.4 Значение чертежа: Техника рисования на плоскости.**

**Практика:** Рисование элементов по трафаретам

**2.1.5 Создание объемных фигур состоящих из плоских деталей.**

**Практика:** Создание плоских элементов для последующей сборки.. Фотографирование работ. Обсуждение результатов. Сборка моделей из отдельных элементов

**2.1.6 Выполнение практических работ**

**Практика:** Объемное рисование моделей . Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

Создание оригинальной 3D модели. Основные понятия проектного подхода. Выбор темы проекта. Реализация проектирования. Фотографирование работ. Обсуждение результатов.

**2.2 Изучение редактора 3D моделей TinkerCAD – 34 .**

**2.2.1 Что такое 3D- моделирование. 3D- пространство.**

**Теория:** Что такое пространство, каким оно бывает? Какими бывают фигуры. Что такое плоскость. Что представляет собой 3D пространство. Где мы с ним сталкиваемся. Сколько сторон в 3D пространстве.

**2.2.2. Знакомство с редактором 3D-моделей TinkerCAD**

**Теория:** Изучение интерфейса редактора TinkerCAD

**2.2.3 Панель инструментов.**

**Практика**: Инструментальная панель. Настраиваемые примитивы.

**2.2.4 Создание объемных геометрических фигур в программе TinkerCAD**

**Практика:** Отверстия. Проект:"Стакан для карандашей"

**2.2.5 Редактирование объемных фигур.**

**Практика:** Масштабирование, изменение цвета, формы фигур.

**2.2..6 Группировка модели.**

**Практика:** Группировка модели.

**2.2.7 Использование вспомогательной плоскости.**

**Практика:** Использование вспомогательной плоскости. Проект: "Домик".

**2.2.8 Горячие клавиши.**

**Практика:** Горячие клавиши. Проект «Лодка».

**2.2.9 Операции «Импорт»» и «Конвертирование»**

**Практика:** Импорт фигуры в программу TinkerCad. Конвертирование модели .

**2.2.10 Операция «Удаление части объектов»**

**Практика:** Операция «Удаление части объектов»

**2.2.11 Построение сложных объемных объектов в 3 D-моделировании**

**Практика:** Построение более сложных фигур из 3D моделей.

**2.2.12.Работа с конструкторами в TinkerCAD**

**2.2.13 Шестерни. Проект «Простой механизм»**

**Практика:** Проектирование шестерни в TinkerCad

**4.13 Создание движущихся механизмов. Проект «Погрузчик».**

**Практика**. Работа над проектом.

**3 Знакомство со Scratch**

**3.1** **Введение в программирование. Знакомство со Scratch**

**Теория** :Что такое программирование. Как связано программирование и творчество. Что такое Scratch. Для чего была разработана эта программа. Что можно создать в данной программе.

**Практика** Изучение функций программы Scratch . Запуск программы Scratch.

**3.2 Знакомство с эффектами**

**Теория**: Блок Внешность. Основные возможности. Назначение и снятие эффекта на спрайт. Изучение эффектов рыбьего глаза (раздутие) и Эффекта завихрения. Изменение внешнего вида спрайтов при помощи эффектов.

**Практика:** практическая работа на ПК

**3.3 Знакомство с отрицательными числами**

**Теория**: Работа с отрицательными числами в скриптах. Исследование изменения движения спрайтов при положительных и отрицательных числах.

**Практика:** Практическая работа на ПК.

**3.4 Знакомство с пером**

**Теория:** Блок Перо. Назначение и основные возможности. Создание графических объектов при помощи пера.

**Практика:** Практическая работа на ПК.

**3.5 Циклы**

**Теория:** Блок Управление. Назначение и основные возможности. Циклы и отрицательные числа. Движение спрайтов при помощи циклов.

**Практика:** Практическая работа на ПК.

**3.6 Условный блок**

**Теория:** Блоки. Условие и Сенсоры. Назначение и основные возможности.

**Практика:** Практическая работа на ПК.

**3.7 Знакомство с координатами X и Y**

**Теория:** Блоки Движение. Условие и Операторы. Создание гибкого управления перемещения спрайтов. Создание графических объектов по координатам.

**Практика:** Практическая работа на ПК.

**3.8 Творческий блок. Создание мультфильмов и игр.**

**Теория:** Разработка моделей игр и мультфильмов на основе изученного материала.

**Практика**: Практическая работа на ПК.

**4. Лаборатория ARDUINO (Конструкторы Tetra, Матрешка X и Мтрешка Y) (31 ч).**

**4.1 Знакомство с платой Arduino Uno и S4A. Основы схемотехники**

**Теория.** Знакомство с платой Arduino Uno. Структура и состав микроконтроллера. Пины.

Теоретические основы электроники. Схемотехника. (2ч) Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения..

Знакомство со средой программирования S4A(1ч). Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.

**4.2 Проект «Маячок» . Проект «Маячок с нарастающей яркостью»**

**Практика:** Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digital write. Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе.

**4.3 Проект «Светильник с управляемой яркостью», Проект «Терменвокс»**

**Практика:**  Подключение потенциометра. Аналоговый вход. Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука.

**4.4 Логические переменные и конструкции**. **Аналоговые и цифровые входы и выходы.**

 **Теория:** Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевые переменные и константы, логические операции.

Принципы использования аналоговых и цифровых входов и выходов.. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.

**4.5 Проект «Ночной светильник»** **, «Кнопка Проект «Кнопочный переключатель» + светодиод»**.

**Практика**: Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор. Особенности подключения и программирования кнопки.

**4.6 Проект «Светофор», «Пульсар».**

**Практика:** Моделирование работы дорожного трехцветного светофора.

**4.7 Знакомство с устройством и функциями транзистора.**

Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой.

**4.8 Проект «Бегущий огонек», «Мерзкое пианино».**

**Практика:** Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Программирование музыки.

**4.9 Проект «Кнопочный переключатель»** , **Проект «Кнопочные ковбои»**

**Практика:** Понятие «дребезг» контактов. Триггер. Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу.

**4.10 Проект «Охранная система», «Секундомер»**

**Практика:** Подключение инфракрасного датчика. Подключение семисегментного индикатора. Программирование.

**4.11 Сенсоры. Датчики Arduino**. **Проект «Термометр»**

**Практика:** Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы. Подключение датчика температуры. Создание цифрового термометра.

**4.12 Проект «Дистанционный светильник».** **Подключение серводвигателя**

Подключение различных датчиков к Arduino. Датчики сердцебиения, лазер. Датчик дождя (влаги). Датчик окиси углерода. Датчики температуры и влажности dht11 и dht22. Датчик давления. Датчик холла. Датчики пара, пламени, освещенности, звука, влажности почвы, наклона и др.

Устройство и принцип работы серводвигателя. Подключение полевых транзисторов и выпрямительных светодиодов.

**4.13 Создание собственных творческих проектов учащихся**

**Второй год обучения**

**1.Вводное занятие.(2 ч.)**

**Теория**: Ознакомление учащихся с правилами поведения в детско-юношеском центре, техникой безопасности, санитарии и личной гигены. Правила поведения и техника безопасности в кабинете ИВТ. Общие сведения о содержании второго года обучения.

**2. Blender 3D (78ч.)**

**2.1. Введение в трехмерную графику. Создание объектов и работа с ними.** Основные понятия 3-хмерной графики. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в ЗD-пространстве. Основные функции. Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог. Копирование и группировка объектов. Булевы операции. Термины: 3D-курсор, примитивы, проекции.

**2.2.** **Основы моделирования (18)**. Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности. Термины: сплайн, булевы объекты, метод вращения, метод лофтинга, модификаторы.

**2.3.** **Материалы и текстуры объектов**. Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Диффузия. Зеркальное отражение. Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней. Термины: текстура, материал, процедурные карты.

**2.4.** **Освещение и камеры**. Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры. Термины: источник света, камера.

**2.5.** **Мир и Вселенная**. Использование цвета или изображения в качестве фона. Добавление тумана к сцене. Звездное небо. Окружающий свет.

**2.6.** **Основы анимации.** Общие сведения о 3-мерной анимации. Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров. Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Арматурный объект. Окно действия. Привязки. Арматура для конечностей и механизмов. Пространственные деформации. Термины: анимация, ключевая анимация.

**2.7.** **Визуализация.** Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства. Подготовка работы для видео. Визуализация и использование Radiosity.

**2.8.** **Физика в Blender**. Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

**2.9.** **Редактор последовательности**. Редактор последовательности для изображения и звука. Задержка кадров. Плагины редактора последовательности.

**2.10. Работа над проектом.** Определение темы проекта. Структурирование проекта с выделением подзадач для определенных групп учащихся, подбор необходимых материалов. Работа над проектом. Оформление проекта. Защита проекта.

**3. Программирование на языке Python (64)**

**3.1. Введение в Python**

*Основные понятия:* трансляция, интерпретация, компиляция, синтаксис, семантика, прагматика, переменная, динамическая типизация, служебные слова, идентификаторы, простые типы данных, приоритеты операций, литералы чисел, операция присваивания, РЕР 8.

**3.1.1. Язык Python. Среда программирования. Особенности ввода-вывода**

**Теория**.Язык программирования Python. Достоинства и недостатки. Области применения. Интерактивный режим работы программы.

**Практика**.Установка языка программирования Puthon 3.5 и среды программирования WinglDE 100. Регистрация на Интернет-ресурсах.

**3.1.2. Типы данных, операции. Оператор присваивания**

**Теория**. Ввод и вывод числовой информации.

**Практика**. Тренировочное задание на ввод и вывод числовой информации.

**3.1.3. Числа. Стандартные операции**

**Теория**. Стандартные операции с целыми и действительными числами. Стиль программирования Python (PEP 8).

**Практика.**Решение простых задач в интерактивном режиме.

**3.2. Алгоритмические инструкции**

*Основные понятия:* логический тип данных, логические операции (and, or, not, A), условный оператор, условное и альтернативное исполнение алгоритма, операторы сравнения, вложенность операторов, оператор цикла, переменная-флаг, генерация псевдослучайной последовательности, инструкции break, continue и pass.

**3.2.1. Условный оператор**

**Теория**. Условная и циклическая инструкции. Каскадность и вложенность алгоритмических инструкций. 9

**3.2.2. Цикл while**

**Теория**. Теория чисел. Фильтрация потока чисел. НОД и HOK. Проверка числа на простоту. Алгоритм Евклида. Нахождение максимума и минимума.

**Практика.**Решение задач на анализ чисел потока и целочисленной арифметики.

**3.2.3. Цикл for**

**Теория**. Теория чисел. Фильтрация потока чисел. НОД и HOK. Проверка числа на простоту. Алгоритм Евклида. Нахождение максимума и минимума.

**Практика.**Решение задач на анализ чисел потока и целочисленной арифметики повышенной трудности.

**3.3. Строки**

Основные понятия*:* символ, строка, литерал, таблицы кодов ASCII, UTF-8, отладка кода, неизменяемый объект, формат вывода строки, экранированные escape- последовательности, положительная и отрицательная нумерация символов в строке, срез, конкатенация, длина строки.

**3.3.1. Литералы строк**

**Теория**. Понятие «литералы строк».

**Практика**. Ввод-вывод строки. Решение задач на ввод строки, поиск подстроки.

**3.3.2. Срезы строк**

**Теория**. Форматирование строки.

**Практика**. Преобразование строки. Решение упражнений.

**3.3.3. Методы строк**

**Теория**. Методы работы со строкой.

**Практика.**Применение методов строки. Решение задач.

**3.4. Функции**

Основные понятия*:* подпрограмма, функция, процедура, рекурсия, глубина рекурсии, объявление, определение и вызов функции, возврат значений, глобальные и локальные переменные, передача параметров, работа с памятью, граф вызовов, стек вызовов, полиморфизм функций, утиная типизация, lambda-функции.

**3.4.1. Парадигма и преимущества структурного программирования**

**Теория**. Обзор парадигм программирования. Особенности применения языков программирования.

**3.4.2. Граф и стек вызовов функций. Области видимости переменных**

**Теория**. Применение стек и граф вызовов функций.

**Практика.**Выполнение тренировочных упражнений.

**3.4.3. Прямая рекурсия**

**Теория**. Понятие прямой рекурсии и ее применение.

**Практика.**Выполнение тренировочных упражнений.

**3.4.4. Косвенная рекурсия**

**Теория**. Понятие косвенной рекурсии и ее применение.

**Практика.**Выполнение тренировочных упражнений.

Нахождение суммы чисел. Числа Фибоначчи. Вычисление степени. Ханойские башни. Использование библиотеки математических функций. Решение задач повышенной трудности.

**3.5. Списки и кортежи**

Основные понятия:список, кортеж, элемент списка и кортежа, индекс, срез списка, матрица, многомерный список, сортировка, сложность алгоритма, устойчивость сортировки, квадратичная, быстрая, синхронная, поразрядная сортировки списка, случайное перемешивание.

**3.5.1. Списки и кортежи в Python. Сходства и различия**

**Теория**. Представление списка и кортежа в памяти компьютера, сходства и различия.

**3.5.2. Операции со списками**

**Теория**. Способы заполнения списка (с клавиатуры, из файла, случайным образом, по формуле).

**Практика.**Решение задач на ввод-вывод элементов одномерного и многомерного списка.

**3.5.3. Срезы списков**

**Теория**. Методы работы со списком и кортежем. Методы сортировки списка.

**Практика*.*** Решение задач на ввод-вывод элементов одномерного и многомерного списка и кортежа, преобразование, поиск, замену, подсчет.

**3.6. Словари и множества**

Основные понятия: словарь, множество, ключ, кодирование.

**3.6.1. Словари**

**Теория**. Понятие словаря. Способы создания. Словарь, преимущества и недостатки, методы работы со словарем. Словари со смешанными значениями. Кодирование и декодирование текста.

**Практика**. Решение задач на заполнение, преобразование, поиск, замену, подсчет, вывод элементов словаря.

**3.6.2. Множества**

**Теория**. Понятие множества. Создание множеств. Множество, преимущества и недостатки, методы работы с множеством.

**Практика.**Решение задач повышенной трудности.

**3.7. Классы в Python**

**Теория**. Понятия «класс», «метод INIT», «экземпляр», «наследование», «полиморфизм», «исключения», «виджет», «интерфейс», «интерфейс», «событие».

**3.7.1. Разработка собственного класса**

**Теория**. Принципы разработки собственного класса. Обработка и генерация исключений. Виджет, методы виджета. Графическая библиотека tkinter, класс Тк. Системные методы. События.

**Практика*.*** Создание собственного класса.

**3.7.2. Разработка и программирование собственного проекта**

**Практика.**Выбор вида и темы проекта. Составление технического задания. Программирование. Разработка технической документации и презентации проекта.

**1.4. Планируемые результаты освоения программы**

**Блок «Вундеркинд»**

**По окончании первого года обучения, учащиеся знают:**

- технику безопасности при моделировании и программировании, работы с 3D-ручкой;

- правила начального программирования;

- правила работы с конструкторами для начального моделирования и программирования, с 3D-ручкой;

- основные предметные понятия — «информация», «алгоритм», «модель» и их свойствах;

- развитие логических способностей и алгоритмического мышления, умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя,

- освоение образовательной программы.

**Умеют:**

**-** работать в графическом редакторе Paint;

- делать плоские и объемные фигуры с помощью 3D ручки;

- программировать в среде Scratch.

**По окончании второго года обучения, учащиеся знают**

- технику безопасности при моделировании и программировании, работы с 3D-принтером;

- правила начального программирования в программе KoduGameLab,;

- правила работы с конструкторами для начального моделирования и программирования 3D-принтером;

- принципы построения и хранения графической информации;

- принципы создания анимированных изображений (gif-анимации) в Gimp;

- приемы работы с текстовыми документами, мультимедийными презентациями.

**Умеют:**

- создавать собственные изображения и многослойные документы (коллажи), используя команды и инструменты графического редактора Gimp;

- создавать анимированные изображения (gif-анимация) с элементами творчества;

- работать в программе объемного моделирования TinkerCAD;

- создавать, редактировать и форматировать документы и презентации в MS Office.

**Блок «Гений»**

**По окончании первого года обучения, учащиеся знают:**

- технику безопасности при моделировании и программировании, работы с 3D-ручкой, 3D-принтером;

- правила начального программирования;

- правила работы с конструкторами для начального моделирования и программирования, с 3D-ручкой, 3D-принтером;

- основные предметные понятия — «информация», «алгоритм», «модель» и их свойствах;

- развитие логических способностей и алгоритмического мышления, умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя,

- освоение образовательной программы.

**Умеют:**

- делать плоские и объемные фигуры с помощью 3D ручки;

- работать в программе объемного моделирования TinkerCAD;

- программировать в среде Scratch;

**По окончании второго года обучения, учащиеся знают:**

- особенности и возможности языка программирования Python и области его применения;

- основы функционального программирования на языке Python;

- возможности применения Blender по созданию трёхмерных компьютерных моделей;

- основные принципы работы с 3D объектами.

**Умеют:**

- составлять алгоритмы для решения задач и реализовывать эти алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Python;

- создавать модели и сборки средствами Blender.

Важнейшим звеном учебной деятельности является проверка и оценка знаний, умений и навыков учащихся, которые оцениваются по результатам усвоения программного материала,тестирования,участия в творческой деятельности. У учащихся должны быть сформированы образовательные результаты (личностные, метапредметные, предметные):

**Личностные результаты**

- чувство уверенности и самореализации в коллективе;

- основы культуры общения и поведения в коллективе;

**-** способность адаптироваться к социуму.

**Метапредметные результаты**

Регулятивные:

- уметь оценивать правильность выполнения действия;

- проявлять инициативность и самостоятельность.

Коммуникативные:

- уметь работать в паре;

- уметь учитывать разные мнения и интересы;

- уметь взаимодействовать с окружающими.

Познавательные:

- проявлять любознательность, интерес к занятиям.

**Предметные результаты:**

При реализации программы «Информатика детям», предполагается, что дети будут знать основные принципы работы компьютерных технологий;

- учащиеся приобретут начальные навыки работы на компьютере;

- учащиеся научатся работать в программе Scratch, KoduGameLab, Python;

- учащиеся научатся создавать анимации, игры, сказки в Scratch, KoduGameLab;

- учащиеся научатся пользоваться редактором 3D моделей TinkerCAD, Blender 3D и графическим редактором Paint;

- основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта;

- принципы работы с 3D-ручкой;

- способы соединения и крепежа деталей;

- способы и приемы моделирования;

- закономерности симметрии и равновесия.

**Раздел №2 «Комплекс организационно-педагогических условий»**

**2.1 Календарный учебный график**

Календарный учебный график имеет следующие разделы и является самостоятельным документом:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование блока | Кол-во учебных недель | Кол-во учебных дней | Дата начала учебного периода | Дата окончания учебного периода |
| Блок «Вундеркинд» | 36 | 72 | 1 сентября | 31 мая |
| Блок «Гений» | 36 | 72 | 1 сентября | 31 мая |

**2.2. Условия реализации программы**

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Информатика детям» необходимы следующие **материально-технические ресурсы:**

- компьютерное оборудование;

- Программы Scratch 2.0, Scratch for Arduino, Paint, GIMP,

- Мультиметр;

- Набор для работы с одноплатными микропроцессорами Матрёшка X;

- Набор для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino , Матрёшка Y;

- Набор Tetra - цифровая лаборатория школьника;

 3D принтер Wanhao Duplicator 9/300;

 3D-ручка Даджет Dail plus KIT FB0021

**Методические ресурсы:**

- к дополнительной общеразвивающей программе «Информатика детям» прилагается

- методические разработки занятий;

- раздаточный материал (карточки, картинки)

- перечень необходимой литературы.

**2.3. Форма аттестации**

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Информатика детям» предусмотрен контроль её освоения и промежуточная аттестация. Формы отслеживания результатов освоения программы: анализ выполнения учащимися творческих заданий (проверка усвоения и оценка результатов каждого занятия, а также периодический контроль, итоговый контроль);

* + - 1. педагогическое наблюдение выполнения заданий учащимися;
			2. диагностика освоения программы.

В работе используются следующие виды контроля: первичный (сентябрь); промежуточный (январь); итоговый (май). Для изучения результативности освоения программы у каждого учащегося группы определяется уровень освоения теоретических знаний и практических умений и навыков (Приложение1)

В ходе реализации образовательной программы применяются следующие формы контроля:

* текущий (осуществляемый в ходе повседневной работы): наблюдение за группой и каждым учащимся в отдельности; беседа, опрос;
* периодический (проводимый после изучения логически законченной части программы): творческие работы, показы творческих работ, контрольное занятие, открытое занятие, фестивали художественного творчества, конкурсы;
* итоговый (в конце учебного года): контрольные, итоговые, зачётные занятия.

Вид промежуточной аттестации –выполнения зачетной творческой работы.

Итоговый контроль осуществляется в форме выполнения творческих индивидуальных заданий по созданию компьютерной анимации, 3D моделей и работе в графическом редакторе.

 **2.4 Оценочные материалы**

При подведении итогов учитывается не только результаты диагностики и качество выполнения учебных заданий, но и личные достижения учащихся.

В начале и конца курса обучения заполняется карта освоения программы.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  | **ФИО учащегося** | **Критерии наблюдения** | **Общий суммарный балл** | **Уровень освоения** |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Критерии:**

**«А»** Навыки анализа, синтеза и культуры представления информации;

**«Б»** Навыки владения технологией объемного моделирования;

**«В»** Умение работать на персональном компьютере в среде программирования;

**«Г»** Коммуникабельность, умение работать в коллективе.

По каждому критерию выставляется: от 0 до 5 баллов. Общий уровень определяется суммированием баллов:

- низкий уровень: от 0 до 8 баллов;

- средний уровень: от 9 до 12 баллов;

- высокий уровень: от 13 до 20 баллов.

**2.5. Методические материалы**

***Дидактические материалы:***

1. сборник тестов и заданий для диагностики результативности реализации программы;
2. печатные пособия - таблицы, плакаты, фотографии; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства;
3. разработки занятий в рамках программы;
4. комплекс физминуток;
5. методическая и учебная литература;
6. • Интернет-ресурсы

**Методическое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Тема занятий | Форма занятий | Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса | Дидактический материал | Оснащение занятий | Формы подведения итогов |
| **Блок «Вундеркинд» первый год обучения** |
| 1 | Введение. Знакомство с компьютером. | Беседа с элементами диалога, демонстрация наглядных пособий | Объяснение, игра. | Материалы из книг (5), (7), (8)Раздаточный материал: картинки-задания. Презентации по темам. | Компьютер, предметные и сюжетные картинки. | Беседа. |
| 2 | Учусь рисовать. Графический редактор Paint  | Беседа, практическое занятие  | Объяснение, показ. | Материалы из книг (6)Игровой материал. Презентации по темам. | Иллюстрации,Компьютер. | Викторина. |
| 3 | Начальное моделирование. 3D-ручки | Демонстрация наглядных пособий, беседа,Практическое занятие | Объяснение, показ. | Иллюстративный материал. Презентации по темам. | Предметные и сюжетные картинки, компьютер, 3D-ручки. | Викторина |
| 4 | Знакомство со Scratch | Демонстрация наглядных пособий, беседа, практическое занятие. | Объяснение, показ. | Материалы из книги (1), Презентации по темам. | Предметные и сюжетные картинки | Тестирование |
| **Блок «Вундеркинд» второй год обучения** |  |
| 1 | Вводное занятие. | Беседа с элементами диалога. | Объяснение, показ. | Презентация по теме.  | Компьютер, интерактивная панель | Беседа |
| 2 | Основы MS Office | Беседа, практическое занятие . | Объяснение ,показ | Презентации по темам.  | Компьютер, интерактивная панель | Опрос, самостоятельная работа |
| 3 | Графика и анимация в GIMP | Беседа, практическое занятие . | Объяснение, показ. | Презентации по темам., материалы из электронных ресурсов. | Компьютер, интерактивная панель | Тестирование, выставка творческих работ |
| 4 | Объемное моделирование. TinkerCAD | Демонстрация наглядных пособий, беседа,Практическое занятие | Объяснение, показ. | Презентации по темам. | Предметные и сюжетные картинки, компьютер, 3D-ручки., 3D – принтер. | Тестирование, самостоятельная работа |
| 5 | Лаборатория игр в 3D среде «Kodu Game Lab» | Демонстрация наглядных пособий, беседа, практическое занятие. | Объяснение, показ. | Материалы из электронных ресурсов (), презентации по темам. | Компьютер, интерактивная панель | Презентация творческого проекта |
| **Блок «Гений» первый год обучения** |
| 1 | Введение. Знакомство с компьютером. | Беседа с элементами диалога, демонстрация наглядных пособий | Объяснение, игра. | Материалы из книг (5), (7), (8)Раздаточный материал: картинки-задания. Презентации по темам. | Компьютер, предметные и сюжетные картинки. | Беседа. |
| 2 | Объемное ЗD- моделирование.3D-ручки, 3D-принтер. | Демонстрация наглядных пособий, беседа,Практическое занятие | Объяснение, показ. | Презентации по темам. | Предметные и сюжетные картинки, компьютер, 3D-ручки., 3D – принтер. | Викторина |
| 3 | Знакомство со Scratch | Демонстрация наглядных пособий, беседа, практическое занятие. | Объяснение, показ. | Материалы из книги (1), Презентации по темам. | Предметные и сюжетные картинки, компьютер. | Тестирование |
| 4 | Лаборатория Arduino | Демонстрация наглядных пособий, беседа, практическое занятие. | Объяснение, показ. | Материалы из электронных ресурсов (1-4), презентации по темам. | Компьютер, мультиметр; набор «Матрёшка X»;набор «Матрёшка Y»;набор Tetra. | Тестирование |
| **Блок «Гений» второй год обучения** |
| 1 | Вводное занятие | Беседа с элементами диалога | Объяснение, показ. | Презентация по теме. | Компьютер, интерактивная панель | Беседа |
| 2 | Blender 3D | Демонстрация наглядных пособий, беседа,Практическое занятие | Объяснение, показ. | Материалы из электронных ресурсов (), презентации по темам. | Компьютер, интерактивная панель | Защита проекта |
| 3 | Программирование на языке Python | Демонстрация наглядных пособий, беседа,Практическое занятие | Объяснение, показ. | Материалы из электронных ресурсов (), презентации по темам. | Компьютер, интерактивная панель | Опрос, защита проекта |
| 4 |  |  |  |  |  |  |

**2.6 Список литературы**

**Для педагогов**

1.Рындак В. Г., Дженжер В. О., Денисова Л. В. Проектная деятельность школьника в среде программирования Scratch. Учебно-методическое пособие / В. Г. Рындак, В. О. Дженжер, Л. В. Денисова. — Оренбург: Оренб. гос. ин-т. менеджмента, 2009. — 116 с.: ил.

2. Пахомова Н. Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении. Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. М.: Аркти, 2008. 112 с.

3. Вострикова, Е. А. Дополнительные профессиональные образовательные программы: новые информационные технологии: Методическое пособие/ Отв.ред. Е.А. Вострикова. – Новокузнецк: ИПК, 2003. – 80 с.

4. Трофимова О.В. Основы компьютерной грамотности. – Новокузнецк: Центр образования «ИНТЕЛЛЕКТ», 2003.

5. Куличкова, А. Г. Информатика [Текст] : учебное пособие / А. Г. Куличкова.-В.: Учитель, 2010.- 250 с.

6. Антошин, М.К. Учимся рисовать на компьютере / М.К. Антошин. - М.: Айрис, **2016**. - 160 c.

7. Матвеева Н.В., Челак Е.Н., Конопатова Н.К. Информатика: Учебник для второго класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 175 с.

8. Первин Ю.А. Методика раннего обучения информатике: Методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 228 с.

9. Информатика: учебное пособие / А. Н. Степанов. – Санкт-Петербург: Питер Пресс, 2007. – 764 с.

10. Макарова Н.В «Информатика» -3 и 4 классы Учебник, 2007.

11. Предметно-содержательный журнал «Современный урок: начальная школа», Факультатив по информатике «Развитие логического и алгоритмического мышления на уроках информатики в начальной школе». № 4, 7,8, 2010.

12. Горячев А.В. Информатика и ИКТ (Мой инструмент компьютер). Учебник для учащихся 3 класса. – М.: Баласс, 2007.

13. Златопольский, Д. М. Занимательная информатика [Текст] / под ред. Д. Ю. Усенков, худ. Н. Новак. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 424с. - ISBN: 978-5-9963-0052-5. 11. Златопольский, Д. М. Интеллектуальные игры в информатике [Текст] / под ред. Екатерина Кондукова. – Спб. : BHV, 2004. – 400с. - ISBN: 594157505.

14. В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина «Инженерная и компьютерная графика»

15. Python. Подробный справочник Дэвида М.Бизли – книга со справочной информацией о языке Python и модулях стандартной библиотеки.

**Список литературы для учащихся**

1. Патаракин Е. Д. Учимся готовить в среде Scratch. - Санкт Петербург, 2008. – 180 с.

2. Д. В. Голиков, А. Д. Голиков. Программирование на Scratch: Подробное пошаговое руководство для самостоятельного изучения ребенком. [Электронный ресурс]: <http://dvboyarkin.ru/wp-content/uploads/2015/05/Scratch_2014_1.pdf> (Дата обращения 22.12.2019)

3. James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153

4. <http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition>

5. <http://blender-3d.ru>

6. Самоучитель Python. Дмитрий Мусин. 2016 pythonworld.ru

**Электронные ресурсы:**

1.http://wiki.amperka.ru/ теоретический и практический материал, описание практикума

2. [http://robocraft.ru/page/summary/#](http://robocraft.ru/page/summary/) PracticalArduino Теоретический и практический материал

3. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino

4. https://sites.google.com/site/arduinodoit/home Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.

5. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>