Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Соколовская средняя общеобразовательная школа № 4»

Принято педагогическим советом школы
Протокол № 1 от 31.08.2020 г.

Утверждаю_____
директор школы И.Г. Шледевиц
Приказ № 117 от 31.08.2020

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности
«МОДЕЛИРОВАНИЕ - ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ»

Возраст обучающихся: 7– 18 лет
Срок реализации 2 года
Уровень программы: ознакомительный

Разработана
Учителем физики
Эккардт Олег Леонидович
I квалификационная категория

с. Соколовка, 2020 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка ……3
2. Календарный учебный график ……8
3. Учебный план ……..9
4. Содержание программы ……11
5. Условия реализации программы ……12
6. Контрольно – измерительные материалы …….....14
7. Список литературы ……16
8. Календарно-тематическое планирование ……17
9. Приложение ……23

1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Исследуем процессы жизнедеятельности растений» (далее программа) разработана согласно требованиям следующих **нормативно правовых документов:**

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09- 3242
- от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Моделирование от простого к сложному» имеет техническую направленность, разработана для обучающихся разновозрастных групп от 7-18 лет, направлена на расширение знаний обучающихся о.

Программа по содержанию является *технической,* по функциональному предназначению —*естественно-математической,* по форме организации — *кружковой,* по времени реализации — *двух годичной.*

Уровень программы: программа реализуется на стартовом (ознакомительном) уровне.

Программа технической направленности выделяется среди многообразия видов творческой деятельности, так как конструирование занимает одно из ведущих положений. Этот вид деятельности связан с эмоциональной стороной жизни человека, в ней находят своё отражение особенности восприятия человеком окружающего мира: природы, общественной жизни, а также особенности развития воображения. В конструировании проявляются многие психические процессы, но, пожалуй, наиболее ярко - творческое воображение и мышление.

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена стратегией федеральной и региональной государственной политики, связанной с развитием системы дополнительного образования и повышением престижа инженернотехнических специальностей и усиливается в свете требований национального проекта «Образование», федерального проекта «Успех каждого ребенка»: увеличение числа детей, охваченных деятельностью технической

направленностей, соответствующих приоритетным направлениям технологического развития Российской Федерации. Развитие робототехники также включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках федеральной программы «Развитие образования на 2018-2025 годы», Концепции развития дополнительного образования в РФ. Содержание программы отвечает изученному социальному запросу детей и родителей, направленному на развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в техническом творчестве, развитие технологической и инженерной компетентностей. Таким образом, главное назначение данной программы – формирование.

Педагогическая целесообразность - Педагогическая целесообразность обуславливается высокими образовательными возможностями LEGO-технологии, которые предъявляются к указанным средствам на современном этапе: многофункциональностью, технологическими и эстетическими характеристиками, использованием в различных игровых и учебных зонах. Ребенок не потребляет, он творит, создает предметы, мир и жизнь. Работа с конструктором помогает развивать творческие и интеллектуальные способности детей, конструкторские умения, воображение, навык предвидеть результат своих действий.

Учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным. Используемые на занятиях образовательные конструкторы – это ресурс высокотехнологичной информационно-образовательной среды, который позволяет внести в образовательное пространство элемент заинтересованности и высокой мотивации.

Новизна данной программы состоит в том, что она решает не только конструкторские, научные, но и эстетические вопросы. Программа ориентирована на целостное освоение материала: ребёнок эмоционально и чувственно обогащается, приобретает художественно-конструкторские навыки, совершенствуется в практической деятельности, реализуется в творчестве

Отличительная особенность программы

Данная программа реализуется на основе системно-деятельностного подхода, где центральное место занимает проектная деятельность, в ходе которой учащиеся осваивают конструирование и начальное программирование робототехнических моделей, учащиеся начинают понимать, как соотносится реальная жизнь и абстрактные научные теории и факты.

Целевая аудитория программы, условия приема учащихся

Программа предназначена для обучающихся 1-11 классов (7-18 лет). Формируются одновозрастные или разновозрастные группы, численностью от 10 до 12 человек. Набор учащихся в группу осуществляется на основе свободного выбора детьми и их родителями (законными представителями), без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений у ребенка.

Возрастные и психологические особенности учащихся

Программа рассчитана на детей от 7до 18 лет. Данный возраст 7-10 лет характеризуется необходимостью вхождения ребёнка в новый для него мир отношений в связи со сменой ведущего вида деятельности. Ребёнок переходит от свободного проявления своих потребностей к обязательной общественно-значимой деятельности, обретая новые права и возможности активного развития при ведущей роли учебного труда. Приоритетом образования является развитие и формирование позитивного отношения к самому себе, к учебной деятельности и окружающему миру на основе освоения художественного, правового, исторического, социального, экологического опыта.

В возрасте 11-14 лет обучающиеся активно овладевают инженерными навыками, расширяют свой словарный запас техническими терминами, которые дают простор для фантазии. Мышление претерпевает очень большие изменения в процессе обучения. Развитие творческого мышления приводит к качественной перестройке восприятия и памяти, к превращению их в произвольные, регулируемые процессы. Важно правильно воздействовать на процесс развития, чтобы мышление выдвигалось в центр сознательной деятельности ребенка. В своей познавательной деятельности учащиеся 15-18 летнего возраста опираются на восприятие объекта уже не в целостном, а более разрозненном виде. Углубляются в детали, и расчлененное объяснение конструкции помогает более четко осознавать механизм его работы. Обучающиеся самостоятельно моделируют программные упражнения, отдельные комбинации в написание траектории программ для работы с конструктором.

Особенности организации образовательного процесса

В качестве обучающей среды в программе используются конструкторы LEGO. Конструкторы LEGO помогают учащимся почувствовать себя настоящими исследователями -изобретателями. В них содержится всё необходимое для решения поставленных перед детьми задач, которые пробуждают у них любознательность, развивают творческую фантазию. Во время занятий дети формулируют гипотезы, проводят испытания построенных объектов, записывают результаты и демонстрируют свои первые технические «открытия».

Каждое занятие имеет несколько этапов:

- Установление взаимосвязей.
- Конструирование.
- Рефлексия.
- Развитие.
- Решение «задач из жизни».

Установление взаимосвязей: Каждое занятие начинается с короткого рассказа, который помогает детям понять проблему и попытаться найти самый удачный способ её решения.

Конструирование*:* На этом этапе начинается собственно деятельность – дети собирают модели. При этом реализуется известный принцип «обучение через действие». Обучающиеся получают подсказки о том, как провести испытания модели и убедиться, что она функционирует в соответствии с замыслом.

Рефлексия: Обучающиеся проводят собственные исследования с помощью созданных ими моделей. В процессе этих исследований они учатся делать выводы и сопоставлять результаты опытов, а также знакомятся с такими понятиями, как измерение, скорость, равновесие, механическое движение, конструкции, сила и энергия.

Развитие*:* Творческая активность обучающихся и полученный ими опыт рождают у них идеи для продолжения исследований. Они будут экспериментировать, менять свои модели, усовершенствовать их, придумывать с ними игры.

Решение «задач из жизни»: В разделе «Требования к конструкции» указано, каким требованиям должна удовлетворять создаваемая детьми модель. Чтобы поставленная задача была решена. Модели, сконструированные обучающимися самостоятельно, фотографируются дети дают подробное объяснение, как они пришли к такому решению.

Объем и сроки освоения программы:

Программа рассчитана на 2 год обучения. Объем учебных часов: 34 часа в год, за два года 68часов.

Режим занятий: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1академических часа в каждой группе (по 45минут).

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы

Повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, технология, черчение), знакомство с основными принципами конструирования и программирования; понимание важности межпредметных связей; формирование современного мировоззрения.

Задачи программы:

Образовательные:

- Дать первоначальные знания о конструкции устройств и строений;
- Научить основам конструирования и программирования
- Сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- Ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Развивающие:

- Развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- Развивать психофизиологические качества учеников (память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном);
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- Формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- Воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Занятия проводятся в **очной** форме, но также применяются и **дистанционные** технологии обучения. В процессе занятий используются следующие формы занятий:

- Лекции;
- комбинированные,
- Игра;
- Практическая работа;
- Творческие проекты;
- Коллективные и индивидуальные исследования.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Ожидаемые результаты обучения

Личностные результаты:

- Готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- Умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечить защиту значимой информации и личную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей среды;
- Приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- Умение осуществлять совместную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов.

Метапредметные результаты:

- Планирование деятельности, определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, составление плана и последовательности действий;

- Прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- Коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- Умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, интернет, словари, справочники, энциклопедии);
- Умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности.

Предметные результаты:

- Способность и готовность применять необходимые для построения моделей знания;
- Принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем;
- Способность реализовывать модели, в том числе средствами вычислительной техники;
- Владение навыками разработки макетов информационных, механических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;
- Владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления;
- Умение проводить настройку и отладку конструкции робота, микропроцессорных модулей.

Формы подведения итогов

Результаты образовательной деятельности по программе «Моделирование от простого к сложному» отслеживаются путем проведения первичного, промежуточного и итогового контроли и диагностики учащихся.

Виды контроля:

• текущий контроль: осуществляется в процессе проведения опроса учащихся, выполнения практических работ, тестирования, а также выполнения индивидуальных заданий на каждом занятии, а так же по завершении каждой темы — контрольная (самостоятельная) работа;

• промежуточный контроль: проверяется степень усвоения учащимися пройденного за первое полугодие материала;

• **итоговая аттестация учащихся** осуществляется в конце учебного года в виде итогового занятия (соревнования/выставки) с демонстрацией созданных проектов. Результаты аттестации оформляются протоколом (Приложение 1).

Формы контроля:

• педагогическое наблюдение;
• устный опрос;
• выполнение практического задания
• тестирование и анкетирование;
• участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях.

Способом оценки достижений является гибкая рейтинговая система.

Организационные и образовательные мероприятия программы:

- подготовка помещения и инвентаря к занятиям;
- проведение организационных занятий;
- использование различных методов обучения;
- проведение родительских собраний, индивидуальной беседы с родителями,
- открытые занятия для родителей

Низкий (базовый) уровень освоения образовательной программы предполагает усвоение основных тем программы, выполнение типовых заданий по заданным схемам.

Средний (повышенный) уровень предполагает усвоение основных тем программы,

самостоятельность в выборе инструментария, способов работы при выполнении задания. **Высокий (творческий) уровень** предполагает возникновение самостоятельных идей у учащихся и реализацию их через участие в различных проектах, конкурсах, фестивалях и т.п.

2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 2020-2021 УЧЕБНЫЙ ГОД

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	34
2	в первом полугодии	15
3	во втором полугодии	19
4	Начало учебного года (планируемая дата начала занятий)	04.09.2020
5	Окончание учебного года (планируемая дата окончания занятий)	27.05.2021
6	Количество учебных часов одного учащегося в неделю	1
7	Количество учебных часов на одного учащегося в год	34
8	Форма организации образовательного процесса	Очно/дистанционная

3.Учебный- план первого года обучения

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	История возникновения бумажного моделирования. Техника безопасности.	1	1		Педагогическое наблюдение беседа
2	Судо-моделирование	8	1	7	Педагогическое наблюдение Выполнение работы Творческий проект
3	Авиа-моделирование	7	1	6	Творческий проект Выполнение работы
4	Авто-моделирование	8	1	7	Педагогическое наблюдение Творческий проект
5	Итоговая аттестация. Групповой проект.	10	1	9	Защита проекта

Учебный план второго года обучения

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с программой LEGO Digital Designer и LEGO EV3	1	1		Педагогическое наблюдение. Беседа
2	Программирование роботов	8	1	7	Проектная работа Педагогическое наблюдение Выполнение работы
3	Способы конструирования робота	15	2	13	Проектная работа Педагогическое наблюдение
4	Разработка сложных программ Итоговая аттестация	10	2	8	Педагогическое наблюдение Проектная работа

4. Содержание программы первого года обучения:

1. История возникновения бумажного моделирования (1 час)

История возникновения бумажного моделирования. Техника безопасности. Правила подготовки рабочего места, принадлежности для работы.

2. Судо-моделирование (8 часов)

История конструктивной части кораблей. Виды кораблей и их модификации. Выбор модели корабля для конструирования. Знакомство с характеристиками корабля. Подготовка выкройки модели, вырезание деталей. Склеивание основных узлов корабля. Склеивание кормы корабля. Подготовка и склеивание корпуса корабля. Установка перекрытий корпуса. Установка палубы корабля. Установка деталей корпуса на палубе корабля. Приклеивание мелких деталей на корабль. Подготовка модели к раскраске. Нанесение тонов по характеристике корабля. Представление модели корабля.

3. Авиа-моделирование (7 часов)

История создания первого самолета. Конструктивные характеристики самолетов и их виды. Выбор модели самолета из предложенных вариантов. выполнение технического рисунка деталей самолета. Выполнение раскроя деталей самолета. Склеивание корпуса самолета. Вырезание крыльев самолета. Склеивание крыльев с установкой перекрытий крыла. Выполнение шасси самолета. Склеивание колес шасси самолета. Установка мелких деталей на корпус самолета. Сборка модели самолета. Нанесение тонов, которые используются на оригинале. Представление модели самолета.

4. Авто-моделирование (8 часов)

История возникновения первого автомобиля. Виды автомобилей во время Великой Отечественной войны и современного времени. Характеристики автомобилей. Выбор модели автомобиля. Создание технического рисунка модели. Выполнение чертежа деталей автомобиля. Вырезание деталей будущего автомобиля. Склеивание шасси автомобиля. Склеивание кузова автомобиля. Сборка и склеивание деталей колес. Склеивание кабины (салона) автомобиля. Склеивание мелких деталей корпуса автомобиля. Сборка модели автомобиля. Нанесение тонов цветовой гаммы, используемые на оригинале автомобиля. Представление модели автомобиля.

5. Групповой проект (10 часов)

Формирование групп участников для создания проекта. Выбор темы проекта. Составление плана. Подготовка чертежа модели. Выполнение чертежа деталей модели. Вырезка деталей будущей модели. Сборка и склеивание отдельных деталей модели. Выполнение корпуса модели. Сборка модели. Окрашивание деталей модели. Защита проекта.

Содержание программы первого года обучения

1. **Знакомство с программой LEGO Digital Designer и LEGO EV3 (1 час)** Обзор программы. Знакомство с основными элементами программы. Навигация по иконкам программы. Техника безопасности.
2. **Программирование роботов (8 часов)**

Что такое датчики? Общее представление о датчиках в наборе. Обзор датчика касания. Использование датчика цвета. Цветовой режим. Движение по трассе. Режим Яркость отраженного цвета. Установка порогового значения. Сравнение замеров датчика с пороговым значением. Плавное движение по трассе. Изменение яркости внешнего освещения. Использование ИФК датчика. Избегание препятствий. Совместное использование датчиков. Использование кнопок модуля EV3. Использование датчика вращения мотора. Положение мотора. Сброс показаний датчика вращения мотора. Скорость вращения. Управление скоростью, регулирование скорости в действии.

3.Способы конструирования робота (15 часов)

Использование балок и рамок. Использование угловых балок. Применение осей и крестовых отверстий. Использование фиксаторов. Соединение балок. Детали с половинчатым размером. Использование тонких деталей. Создание гибких конструкций. Конструкции с моторами и датчиками. Прочие детали. Простые зубчатые передачи. Расчет передаточного числа для двух зубчатых колес. Уменьшение и увеличение скорости вращения. Крутящий момент. Конструирование сложных зубчатых передач. Трение и люфт. Одиночные и двойные конические зубчатые колеса. Кноб-колеса. Червячные колеса. Сборка прочных зубчатых передач. Изменение направления вращения.

3. **Разработка сложных программ (10 часов)**

Сборка робота SK3TCHBOT. Начало работы с шинами данных. Типы шин данных. Использование блоков датчиков. Расширенные функции блоков управления операторами. Применение блоков операций с данными. Использование констант и переменных. Вычисление среднего значения. Создание основной программы. Добавление элементов управления пером.

5.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы

Для проведения занятий по программе используется специализированный класс (68 кв.м), имеющий специализированную мебель и технику для проведения занятий:

- учебная зона кабинета: ученические столы на два места – 10 шт.;

стулья – 20 шт.;

- рабочее место преподавателя (компьютерный стол +компьютерный стул 1 место)
- принтер;
- наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет источников,

плакатов, чертежей, технических рисунков.

- Ноутбуки
- Проектор
- Экран
- Столы
- Стулья
- Конструктор «Мастер ARDUINO XXL»
- Конструктор «ROBOTS Летучая мышь»
- Конструктор «ROBOTS Турбо»
- Конструктор «ROBOTS Мутант»
- Конструктор металлический №3
- Конструктор металлический №1
- Конструктор металлический «Самолет»
- Конструктор металлический «Машинка»
- Конструктор металлический «Грузовик»
- Конструктор металлический «Грузовик» №10
- Конструктор металлический «Ретро автомобили» №1
- Конструктор металлический «Ретро автомобили»
- Модель сборная «Собор Воскресия Христова»
- Сборная модель «Вертолёт МИ-2»
- Сборная модель «Истребитель Беркут»
- Сборная модель «Крепость принца»
- Сборная модель «Парусник»
- Сборная модель «Мотоцикл с коляской»

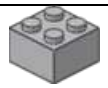
- Сборная модель «Бронепалубный крейсер»
- Сборные деревянные модели «Пиратский корабль»
- Сборные деревянные модели «Джип»
- Сборная деревянная модель «Лодка дракона»
- Сборная деревянная модель «Штурмовик»
- Модель «Т-72В»
- Модель «СУ-27»
- Модель «ИЛ-86»
- Модель «СУ-35»
- Модель «К-19»
- Набор чертежных карандашей
- Клей-карандаш
- Цветная бумага
- Ножницы
- Линейки
- Транспортиры
- Ластики
- Цветной картон
- Картон белый
- Бумага для черчения А3
- Бумага масштабно-координатная А3
- Программное обеспечение LEGO Digital Designer
- Программное обеспечение LEGO Mindstorms EV3 Home
- Конструктор LEGO Mindstorms EV3

6. КОНТРОЛЬНО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

№П/П	Задаание
1	1. Как с датского "*Leg, Godt"* переводится слово **LEGO?** А) игра, удовольствие Б)кирпичики, строить)детали, конструировать
2	2. Что такое Lego? _____ _____ _____ _____
3	 **выберите правильно элемент** балка фиксатор соединительный штифт
4	Практическая часть - Соберите конструктор

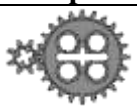
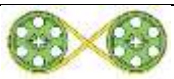
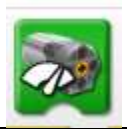
Контрольно- измерительный материал (второй год обучения)

Задание 1. **Напиши названия деталей (10 баллов).**

1.

2. Ответь на вопросы из раздела (10 балла).

1) Напишите вид зубчатой передачи		6) Название блока	
2) Напишите вид зубчатой передачи		7) Название блока	
3) Напишите вид зубчатой передачи		8) Название блока	
4) Напишите вид зубчатой передачи		9) Название блока	
5) Название блока		10) Название блока	

3. Программирование. Опишите программу (2 балла и 4 балла за задачу)

1		
2		

Составьте программу для решения следующей задачи: *Карусель начинает работать только после того, как через специальные ворота пройдут 4 человека. Для подсчета количества посетителей использовался датчик расстояния.* (Программа не должна использовать цикл).

Количество набранных баллов_____

7. Список используемой литературы

Литература для педагога

1. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российскойфедерации».
2. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования кустройству, содержанию и организации режима работы образовательныхорганизаций дополнительного образования детей» (Главный государственный санитарный врач РФ, Постановление от 4 июля 2014 года№41).
3. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, - 134 с, ил.
4. Дополнительная общеобразовательная программа «Легоконструирование». Петрова Р.Ч., Бокатуев Д.А., Зорькин К.Ф. – Красноярск, КГБОУ ДОД ККДПиШ, 2011, 40с.
5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., ил.
6. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMS NXT education, 2006. - 66 с.
7. Методическое пособие для учителя: Технология и физика. LegoEducation. 2010. - 133 стр.
8.Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 464 с.: ил. – (Электроника)
9. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMS NXT education, 2006. - 66 с
10. Практикум для 5-6 классов: Первый шаг в робототехнику. Копосов Д. Г. – М., «БИНОМ». Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
11.Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. – Спб.: «Наука», 2011. - 263 с..
12.LEGO.com Education. Учебные пособия (CD) для набора «Технология и физика». Задания базового уровня
13.LEGO.com Education. Учебные пособия (CD) для набора «Пневматика»

Литература для детей и родителей

1. Мерзликин А.Н. Лего – конструирование для учащихся начальной школы. –М., 2012.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. – Спб.: «Наука»,2011. - 263 с.
3. Энциклопедический словарь юного техника. – М.,«Педагогика»,1988.- 463 с.
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2000
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и взрослых. – СПб.: Наука, 2010
7.https://paper-models.ru
8.https://from-paper.com
9.www.papermodeling.net

8.Календарно-тематическое планирование

Первый год обучения

№ п/п	Тема занятия	Дата проведения	Корректировка дат	Характеристика видов деятельности	Форма контроля
История возникновения бумажного моделирования. Техника безопасности. (1 час)					
1	История возникновения бумажного моделирования	12.09		Знать историю и создателей моделирования	беседа
Судо-моделирование (8 часов)					
2	История конструктивной части кораблей	19.09		Применять знания в исторической конструкции кораблей	беседа
3	Подготовка выкройки модели, вырезание деталей	26.09		Применять знания в графическом изображении, работать с инструментом	Практическое задание
4	Склеивание основных узлов корабля	03.10		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
5	Установка палубы корабля	10.10		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
6	Установка деталей корпуса на палубе корабля	17.10		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
7	Приклеивание мелких деталей на корабль	24.10		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
8	Подготовка модели к раскраске	31.10		Умение работать с красками, нанесение тонов	Практическое задание
9	Представление модели	07.11		Умение называть характеристики модели, историю модели	Защита проекта
Авиа-моделирование (7 часов)					
10	История создания первого самолета	14.11		Применять знания в исторической конструкции самолетов	беседа
11	Выполнение раскроя деталей самолета	21.11		Применять знания в графическом изображении, работать с	Практическое задание

				инструментом	
12	Склеивание корпуса самолета	28.11		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
13	Выполнение шасси самолета. Склеивание колес шасси самолета	05.12		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
14	Установка мелких деталей на корпус самолета	12.12		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
15	Сборка модели самолета	19.12		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
16	Представление модели самолета	26.12		Умение называть характеристики модели, историю модели	Защита проекта
Авто-моделирование (8 часов)					
17	История возникновения первого автомобиля	09.01		Знать историю создания автомобиля	беседа
18	Выполнение чертежа деталей автомобиля. Вырезание деталей.	16.01		Применять знания в графическом изображении, работать с инструментом	Практическое задание
19	Склеивание шасси автомобиля.	23.01		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
20	Склеивание кузова автомобиля	30.01		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
21	Сборка и склеивание деталей колес	06.02		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
22	Склеивание мелких деталей корпуса автомобиля	13.02		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
23	Нанесение тонов цветовой гаммы	20.02		Умение работать с красками, нанесение тонов	Практическое задание
24	Представление модели автомобиля	27.02		Умение называть характеристики модели, историю	Защита проекта

				модели	
Групповой проект (10 часов)					
25	Формирование групп участников для создания проекта	06.03		Умение работать в группе, оценивать выбор	беседа
26	Составление плана.	13.03		Умение работать в группе, распределение обязанностей	Практическое задание
27	Выполнение чертежа деталей модели	20.03		Применять знания в графическом изображении, работать с инструментом	Практическое задание
28	Вырезка деталей будущей модели	27.03		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
29	Сборка и склеивание отдельных деталей модели	03.04		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
30	Выполнение корпуса модели	10.04		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
31	Сборка модели	17.04		Применять знания в конструировании узлов, работа с инструментом	Практическое задание
32	Окрашивание деталей модели	24.04		Умение работать с красками, нанесение тонов	Практическое задание
33	Промежуточная аттестация. Защита проекта	08.05		Умение называть характеристики модели, историю модели	Защита проекта
34	Обобщение по курсу. Итоговое тестирование.	15.05			Беседа

Календарно-тематическое планирование

Второй год обучения

№ п/п	Тема занятия	Дата проведения	Корректировка дат	Характеристика видов деятельности	Форма контроля
Знакомство с программой LEGO Digital Designer и LEGO EV3 (1 час)					
1	Знакомство с основными элементами программы. Навигация по иконкам программы.	11.09		Знакомство с курсом	беседа
Программирование роботов (8 часов)					
2	Общее представление о датчиках в наборе. Обзор датчика касания	18.09		Знакомство с датчиками и их функциями работы	беседа
3	Использование датчика цвета. Цветовой режим.	25.09		Знакомство с принципом распознания цветов датчиком	Практическая работа
4	Движение по трассе	02.10		Применение знаний использования датчика цвета для движения робота	Практическая работа
5	Режим Яркость отраженного цвета. Установка порогового значения	09.10		Настраивание порога цветности для распознания направления движения	Практическая работа
6	Презентация фигуры.	16.10		Умение представлять свою фигуру	Практическая работа
7	Использование ИФК - датчика	23.10		Знакомство с ИФК-датчиком для распознания препятствий	беседа
8	Избегание препятствий	30.10		Настраивание робота для четкого распознания препятствия	Практическая работа
9	Совместное использование датчиков	06.11		Применение знаний комбинированного использования датчиков на роботе	Практическая работа
Способы конструирования робота (15 часов)					
10	Использование балок и рамок. Использование угловых балок	13.11		Применять знания в технике	беседа
11	Применение осей и крестовых отверстий	20.11		Применение знаний для конструирования конструкции	Практическая работа

				робота	
12	Использование фиксаторов. Соединение балок	27.11		Применение знаний для конструирования конструкции робота	Практическая работа
13	Детали с половинчатым размером. Использование тонких деталей	04.12		Применение знаний для конструирования конструкции робота	Практическая работа
14	Создание гибких конструкций	11.12		Применение знаний для конструирования конструкции робота	Практическая работа
15	Конструкции с моторами и датчиками	18.12		Применение знаний для конструирования конструкции робота	Практическая работа
16	Простые зубчатые передачи	25.12		Знакомство с правилами передаточного числа механизмов	беседа
17	Расчет передаточного числа для двух зубчатых колес	08.01		Произведение расчетов передаточного числа	Практическая работа
18	Уменьшение и увеличение скорости вращения	15.01		Произведение расчетов передаточного числа	Практическая работа
19	Крутящий момент	22.01		Произведение расчетов передаточного числа	Практическая работа
20	Конструирование сложных зубчатых передач	29.01		Применение знаний для конструирования конструкции робота	Практическая работа
21	Одиночные и двойные конические зубчатые колеса	05.02		Применение знаний для конструирования конструкции	Практическое занятие
22	Кноб-колеса. Червячные колеса	12.02		Применение знаний для конструирования конструкции робота	Практическое занятие
23	Сборка прочных	19.02		Применение	Практическ

	зубчатых передач			знаний для конструирования конструкции робота	ое занятие
24	Изменение направления вращения	26.02		Применение знаний для конструирования конструкции робота	Практическое занятие
Разработка сложных программ (10 часов)					
25	Сборка робота SK3TCHBOT	05.03		Применение знаний для конструирования конструкции робота	Практическое занятие
26	Начало работы с шинами данных	12.03		Знакомство с принципами работы шин данных	беседа
27	Типы шин данных	19.03		Знакомство с типами шин данных	беседа
28	Использование блоков датчиков	26.03		Настраивание блока использования и работы датчиков	Практическое занятие
29	Расширенные функции блоков управления операторами	02.04		Настраивание блоков для управления роботом	Практическое занятие
30	Применение блоков операций с данными	09.04		Настраивание блоков для управления роботом	Практическое занятие
31	Использование констант и переменных	16.04		Применение математических расчетов для создания программы	Практическое занятие
32	Вычисление среднего значения	23.04		Применение математических расчетов для создания программы	Практическое занятие
33	Создание основной программы	30.04		Программирование и написание программы для работа	Практическое занятие
34	Итоговое тестирование.	07.05			Выполнение теста

9.ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Протокол
результатов итогового тестирования

№/п	ФИ	класс	максимальный балл	набранное количество баллов	процент выполнения	уровень