Государственное бюджетное учреждение

дополнительного образования

«Дом юношеского технического творчества Челябинской области»

«ПРИНЯТО»

На заседании педагогического совета

ГБУ ДО «ДЮТТ»

Протокол №135 от «15» июня 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»

_____ Халамов В.Н.

Приказ № 20 от «10» февраля 2024г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Моделирование и программирование беспилотных летательных аппаратов»

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 36 академических часов

Автор-составитель: Спицин Александр Викторович

Педагог: Еграшкин Никита Алексеевич

Челябинск 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка 6

1.2. Цели и задачи программы…..... 8

1.3. Календарный учебный график 10

1.4. Учебно-тематический план…....10

1.5. Содержание программы…..... 12

1.6. Планируемые результаты… 13

Раздел 2. Комплекс организационно – педагогических условий

2.1. Условия реализации программы… 18

2.3. Формы аттестации обучающихся.....19

2.3. Оценочные и методические материалы….....21

2.4. Список литературы… 22

Приложения.....23

Описание программы “ Моделирование и программирование беспилотных летательных аппаратов ”

Название программы	“ Моделирование и программирование беспилотных летательных аппаратов ”
Возраст обучающихся	12-17 лет
Длительность программы (в часах)	36
Количество занятий в неделю	6
Цель, задачи	Создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путем изучения основ программирования и сборки схем с микроконтроллерными платформами, использования современных технических средств.
Краткое описание программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа “ Моделирование и программирование беспилотных летательных аппаратов ”относится к технической направленности. По форме организации содержания и процесса педагогической деятельности программа является интегрированной. Актуальность программы обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных молодых

	людях, в возрождении интереса молодежи к современной технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения. Программа содержит следующие разделы и темы: Вводная лекция по квадрокоптерам; Знакомство с программой Scratch; Программирование квадрокоптеров; Полет на запрограммированном квадрокоптере; Полет на аналогичном квадрокоптере; Пайка и сборка квадрокоптеров; Программирование собранного квадрокоптера; Решение кейсов по квадрокоптерам.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Начальное знание английского языка, начальное знание основных законов электричества
Результат освоения программы	Обучение по программе обеспечивает приобретение новых знаний и умений, освоение новых способов деятельности, которые отвечают потребностям детей и их растущему интеллекту.
Перечень соревнований, в которых дети смогут принять участие	Соревнования по полетам на квадрокоптерах, Соревнования по сборке квадрокоптеров
Перечень основного оборудования, необходимого для реализации программы	Оборудование:столы, стулья, проектор, ноутбуки, комплекты квадрокоптеров “Пчела”

Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Программа адаптирована для детей данного возраста. В неё введены специальные разделы, освоить которые способен ребёнок 12-17 лет. Основной упор делается на подготовку к информатике и заложение базовых знаний и умений по программированию и конструированию.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы работы с микроконтроллерной платформой Arduino» разработана согласно требованиям, следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи / Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28
- Методические рекомендации Министерства образования и науки РФ по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242.
- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей, Письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 ВК 641/09.

Программа «Моделирование и программирование беспилотных летательных аппаратов» ориентирована на детей с разносторонними интересами. Курс разработан в соответствии с возрастными категориями

обучающихся и уровнем образования. Уровень освоения программы - базовый.

Основное оборудование, необходимое для реализации программы: Для организации занятий требуется учебный кабинет и оснащение.

Техника: ноутбук преподавателя; видеопроектор, интернет.

Оборудование: столы, стулья, ноутбуки, наборы квадрокоптеров “Пчела”

Актуальность программы

Новинки в сфере БПЛА постоянно мелькают в лентах новостей – практически в любой сфере. Использование БПЛА влияет на темп развития многих сфер жизни. Мир меняется невероятно быстро, и во многом заслуга информационных технологий.

Актуальность и необходимость разработки данной программы обусловлена быстрым развитием и применением технологий в образовании и во всех областях инженерии и технологии. Направленность программы – научно-техническая. Обучение направлено на приобретение учащимися навыков работы с БПЛА разных видов, их сборке, а также их программированию.

БПЛА (Беспилотный летательный аппарат) – летательный аппарат без экипажа на борту. БПЛА могут обладать разной степенью автономности – от управляемых дистанционно до полностью автоматических, а также различаться по конструкции, назначению и множеству других параметров. В современном мире БПЛА может стать хорошим помощником как в повседневной жизни, так в профессиональной деятельности.

Управление БПЛА может осуществляться эпизодической подачей команд или непрерывно – в последнем случае БПЛА называют дистанционно-пилотируемым летательным аппаратом (ДПЛА). Основным преимуществом БПЛА/ДПЛА является существенно меньшая стоимость их создания и эксплуатации. БПЛА могут решать

разведывательные задачи (на сегодня это основное их предназначение), применяться для нанесения ударов по наземным и морским целям, перехвата воздушных целей, осуществлять постановку радиопомех, управления огнём и целеуказания, ретрансляции сообщений и данных, доставки грузов

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы: Создание условий для развития научно-технического, инженерного и творческого потенциала личности ребёнка путем изучения пайки и сборки конструкторов квадрокоптеров различного типа с микроконтроллерными платформами, программирования, использования современных технических средств.

Задачи

Обучающие:

- сформировать навыки построения алгоритмов для решения различных задач;
- приобретение и углубление навыков пайки;
- приобретение навыков сборки квадрокоптера;
- сформировать базовые навыки работы в различных средах для программирования квадрокоптера;
- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- развивать творческие способности и логическое мышление у обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать коммуникативные умения: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения,

анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- воспитание культуры работы в команде.
- совершенствовать умения адекватно оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности и др.
- расширить кругозор и навыки самостоятельной деятельности школьников.

Развивающие:

- пробудить и сформировать общенаучные, экспериментальные и интеллектуальные умения;
- развить творческие способности;
- развить эмоционально - волевую сферу ребёнка;
- развить грамотную устную речь.

Воспитательные:

- сформировать у учащихся такие качества, как долг, ответственность, честь, достоинство;
- воспитать любовь и уважение к достижениям Отечества;
- воспитать бережное отношениее к природе и здоровью человека;

воспитать бережное отношение к своему здоровью и здоровью окружающих людей

1.3. Календарный учебный график

График на 2023 учебный год представлен в таблице

Курс «Основы работы с микроконтроллерной платформой Arduino»

Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по прграмме	Количество учебных часов	Количество учебных недель	Режим занятий

09.01.23 30.01.23 27.02.23 20.03.23 10.04.23 10.05.23 29.05.23 04.09.23 25.09.23 16.10.23 06.11.23 27.11.23	29.01.23 19.02.23 19.03.23 09.04.23 30.04.23 24.05.23 18.06.23 24.09.23 15.10.23 05.11.23 26.11.23 17.12.23	36	3	6 раз в неделю по 2 часа

1.4. Учебно-тематический план

№	Наименование раздела, темы.	Кол-во часов		
		Всего очный формат	Теория очный формат	Практика очный формат
1	Знакомство. Вводная интерактивная лекция. Первый полет на квадрокоптере. / Знакомство. Вводная интерактивная лекция.	2	1	1
2	Знакомство с программой scratch.	2	1	1
3	Программирование квадрокоптера Tello с помощью scratch.	2	1	1
4	Полет на запрограммированном квадрокоптере с препятствиями.	2	0	2
5	Знакомство с набором “Litebee”. Сравнение с	2	1	1

	аналогами. Полет на квадрокоптере.			
6	Программирование квадрокоптера при помощи ПО Litebee на телефоне. Полет на запрограммированном квадрокоптере.	2	1	1
7	Обучение основам пайки и техника безопасности. / Техника безопасности.	2	1	1
8	Пайка основных элементов для сборки квадрокоптера. / Освоение симулятора — научиться работать с симулятором	2	0	2
9	Сборка квадрокоптера. / Управление БПЛА и полётные режимы.	2	0	2
10	Программирование квадрокоптера. / Отработка навыков — научиться выполнять простые фигуры пилотажа.	2	1	1
11	Презентация готового квадрокоптера. Полет на готовом квадракоптере. / Свободный полет.	2	1	1
12	Кейс «Полёт на симуляторе, Визуальное пилотирование»	2	1	1
13	Кейс «Проектирование дрона. Полёт на симуляторе»	4	1	3
14	Кейс “Рой дронов”. Подключение и программирование роя	4	1	3

15	Подготовка к аттестации	2	1	1
16	Итоговая аттестация	2	1	1
	Итого	36		

1.5. Содержание программы

Тема 1. Знакомство. Вводная интерактивная лекция. Первый полет на квадрокоптере. / Знакомство. Вводная интерактивная лекция.

Теория: Знакомство с группой. Лекция о БПЛА. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с базовым программным обеспечением. / Знакомство с группой. Лекция о БПЛА. Знакомство с базовым программным обеспечением.

Тема 2. Знакомство с программой scratch.

Теория: Знакомство с программой scratch.

Практика: настройка, первая программа в scratch

Тема 3. Программирование квадрокоптера Tello с помощью scratch.

Теория: обучение программирования Tello в программе scratch.

Практика: простой полет на запрограммированном квадрокоптере.

Тема 4. Полет на запрограммированном квадрокоптере с препятствиями.

Теория: -

Практика: программирование квадрокоптера на полет с облетом препятствий.

Тема 5. Знакомство с набором “LiteBee”. / Сравнение с аналогами./ Полет на квадрокоптере.

Теория: Сравнение различий между квадрокоптером tello и Litebee, обзор его полезных функций.

Практика: Обучение управлению квадрокоптером, практика использования полезных функций.

Тема 6. Программирование квадрокоптера при помощи ПО Litebee на телефоне. / Полет на запрограммированно квадрокоптере.

Теория: Обзор ПО для программирование и сравнение со Scratch.

Практика: Программирование квадрокоптера. / Полет на запрограммированном квадрокоптере.

Тема 7. Обучение основам пайки и техника безопасности. / Техника безопасности.

Теория: Техника безопасности при пайке. Лекция по основам пайки. / Техника безопасности при запуске, посадке и полете на дроне.

Практика: Урок пайки. / Изучить технику безопасности при запуске, посадке и полете на дроне.

Тема 8. Пайка основных элементов для сборки квадрокоптера. / Освоение симулятора — научиться работать с симулятором.

Теория: - / Демонстрация возможности симулятора.

Практика: Пайка основных элементов для сборки квадрокоптера. / Скачать симулятор: симулятор полетов DJI - https://www.dji.com/ru/simulator. Научиться работать с симулятором.

Тема 9. Сборка квадрокоптера. / Управление БПЛА и полётные режимы.

Теория: - / Полетные режимы.

Практика: Сборка спаянных деталей квадрокоптера. / Полет в приближенных к реальным условиям: эффект ветра, экранный эффект, имитация аварийных ситуаций. Упражнения: оттачивание навыков пилотирования, зависание в воздухе, составление маршрутов полетов, проверка знаний.

Тема 10. Программирование квадрокоптера. / Отработка навыков — научиться выполнять простые фигуры пилотажа.

Теория: Обучение программированию пульта для квадрокоптера и самого квадрокоптера. / -

Практика: Программирование квадрокоптера. / Привыкать к летательному аппарату в различных условиях окружающей среды и полета.

Тема 11. Презентация готового квадрокоптера. Полет на готовом квадракоптере. / Свободный полет.

Теория: Презентация готового квадрокоптера. / Обсуждение полученных навыков.

Практика: Полет на готовом квадракоптере. / Свободный полет: привыкать к летательному аппарату в различных условиях окружающей среды и полета. Демонстрация полученных навыков.

Кейс «Полёт на симуляторе, Визуальное пилотирование»

Работа предназначена для безаварийного и эффективного научения начальным навыкам управления БПЛА.

Теория: изучение техники безопасности. Изучить технику безопасности при запуске, посадке и полете на дроне.

Практика: Отработка навыков — научиться выполнять простые фигуры пилотажа.

Кейс «Проектирование дрона. Полёт на симуляторе»

Работа предназначена для большего понимания работы БПЛА.

Теория: Изучение особенностей БПЛА.

Практика: Спроектировать выбранный тип дрона. Отработка навыков в симуляторе.

Кейс «Рой дронов» подключение и программирование роя.

Работа предназначена для ознакомления с возможностями квадрокоптеров и управления сразу несколькими квадрокоптерами.

Теория: Изучение подключения нескольких дронов для использования роя.

Практика: Программирование и управление роем.

Подготовка к аттестации: Повторения пройденного материала.

Итоговая аттестация: Выполнение теоретической и практической частей.

1.6. Планируемые результаты

Планируемые результаты

Личностные

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные

- уметь определять и формулировать цель деятельности с помощью педагога;
- проговаривать последовательность действий;
- высказывать свое предположение (версию);

- работать по предложенному педагогом плану;
- совместно с педагогом и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности товарищей.
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью педагога;
- добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя свой жизненный опыт, информацию, полученную от педагога, и используя учебную литературу;
- овладевать измерительными инструментами.
- выражать свои мысли;
- объяснять свое несогласие и пытаться договориться;
- овладевать навыками сотрудничества в группе в совместном решении учебной задачи.

Предметные

Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

- принципы пайки;
- знания в области сборки квадрокоптера;
- основные программы для настройки и программирования дронов;
- базовые знания в области устройства и функционирования современных плат и датчиков, используемых на БПЛА;

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

- осуществлять сборку схем;
- осуществлять пайку схем и проводов;
- осуществлять сборку квадрокоптера;
- осуществлять настройку программирование квадрокоптера;
- работа в различных программах для настройки.

Данная дополнительной общеобразовательная общеразвивающая составлена в соответствии с современными нормативными правовыми

актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения.

Дополнительная общеобразовательная программа по направлению БПЛА включает в себя такие принципы построения содержания как: доступность, преемственность и результативность, занимательность. Занятия предполагают не только приобретение дополнительных знаний, но и развитие способности у учащихся самостоятельно приобретать знания, умений, проводить опыты, вести наблюдения. На занятиях используются интересные факты, привлекающие внимание связью с жизнью. Кроме того, экспериментальная деятельность в сочетании с индивидуальным подходом позволяет развить потенциальные возможности ребёнка.

Наглядные результаты собственного творчества способствуют развитию у детей уверенности в своих силах, раскрепощению фантазии, расширению кругозора, умению интегрировать свои умения, навыки и знания.

Срок реализации дополнительной общеразвивающей программы БПЛА в соответствии с целями, задачами и возрастными личностными особенностями рассчитан на 1 сессию в одном муниципалитете по 3 недели общей продолжительностью 36 часов в год в очном формате.

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа.

Программа ориентирована на детей в возрасте 12-17 лет.

Количество детей в группе 15 человек.

Форма организации занятия: групповое и индивидуально-групповое.

На практических занятиях педагог дополнительного образования использует различные формы занятий: интерактивные и активные. На занятиях используются такие методы как: эвристический, проблемно –

поисковый, исследовательский, метод проектов и объяснительно – иллюстративный.

Последовательность занятий построена таким образом, что обучающийся оказывается постоянно перед выбором, поиском, самостоятельным принятием решения.

В случае необходимости дополнительная образовательная программа «БПЛА» может осуществляться в дистанционном формате на базе платформы для видеоконференций и удаленной работы Mind.com с использованием средств (ПК).

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Условия реализации программы

Реализация данной программы основывается на следующих принципах:

– от простого к сложному;

– доступность и последовательность: соответствие учебного материала индивидуальным и возрастным особенностям детей;

– наглядность: широкое использование наглядных и дидактических пособий, технических средств обучения, делающих образовательный процесс более эффективным;

– творчество: каждое дело, занятие - совместное творчество учащихся и педагогов;

– свобода: предусматривает самостоятельный поиск неординарных решений по учебной теме;

Программа рассчитана на 3 недели обучения. Занятия проводятся 6 раз в неделю по 2 академических часа. Оптимальное количество обучающихся в учебной группе – 15 человек. Основной формой обучения являются занятия. Занятия проводятся в группе детского сада, оборудованной видеопроектором в целях более качественного усвоения материала. Примерно пятая часть учебного времени отводится на теоретические занятия, остальное время – на практические. Содержание образовательной программы построено по линейно – повторяющемуся принципу. Линейное расположение учебного материала на протяжении 3-х недель обучения обеспечивает приобретение новых знаний и умений, освоение новых способов деятельности, которые отвечают потребностям детей и их растущему интеллекту. Повторение структуры учебного содержания обеспечивает углубление тех же самых знаний и умений, способов деятельности. Данному этапу обучения соответствует вводный уровень освоения программы. Он предполагает развитие познавательных интересов детей, расширение кругозора, уровня

информированности в определенной образовательной области (программирование), развитие коммуникативных навыков. Формы организации познавательной деятельности учащихся: - индивидуально - групповые; - групповые. Групповые занятия можно проводить одновременно с учащимися во всём возрастном диапазоне от 12 до 17 лет. Индивидуально-групповые занятия подразумевают разделение группы детей на 3-5 подгрупп численностью 3-5 человек с таким расчётом, чтобы лучше успевающие дети могли оказывать помощь менее успевающим.

2.2 Формы аттестации обучающихся

После завершения программы необходимо определить, как она пройдена, какие результаты достигнуты, насколько эффективным был процесс, что можно считать уже сделанным, а что придется совершенствовать повторно. Поэтому из огромного количества методов контроля выбирается тот, который позволит планировать каждый следующий шаг учащегося в зависимости от результатов предыдущего. Оценка результативности образовательного процесса осуществляется в системе с использованием разнообразных форм:

1. Учет и проверка знаний и умений производится путем текущих наблюдений за учащимися. Они осуществляются на протяжении всего процесса обучения без выделения для них специального времени. Текущие наблюдения проводятся на любом этапе процесса усвоения. В ходе текущих наблюдений постепенно накапливаются данные о каждом ребенке, характеризующие как его достижения, так и упущения в работе.

2. Эффективность образовательного процесса оценивается по уровню мотивации обучающихся к техническому творчеству, по уровню развития творческих способностей, по особенностям работы ребёнка.

Одним из способов диагностики знаний и умений обучающихся, является тестирование. Тестовые задания используются также для проведения текущего и итогового контроля. Тест состоит из заданий на определение уровня усвоения учебного материала.

По результатам контроля качества усвоения знаний, проведённого с помощью тематических тестов, можно судить о завершенности процесса обучения и эффективно намечать пути коррекционно-компенсационной и дальнейшей учебной работы.

При разработке тестовых заданий для обучающихся по программе учитываются следующие принципы:

– учет особенностей изучаемого материала;

– соотнесение видов познавательной деятельности с определенными уровнями усвоения учебного материала;

– дифференциация заданий каждого уровня по характеру воспроизводящей деятельности. Заключительным этапом образовательного процесса по программе является итоговая аттестация обучающихся.

Цель итоговой аттестации — выявление уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам образовательной программы.

В образовательном процессе по программе итоговая аттестация выполняет целый ряд функций:

– учебную, которая создает дополнительные условия для осознания воспитанником полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков;

– воспитательную, которая является стимулом к расширению познавательных интересов и потребностей ребенка;

– развивающую, которая позволяет детям осознать уровень их умений;

– коррекционную, которая помогает педагогу своевременно выявить и устранить объективные и субъективные недостатки учебно-воспитательного процесса;

– социально-психологическую, которая дает каждому воспитаннику возможность пережить «ситуацию успеха».

Подведение итогов организовано так, чтобы обучающиеся испытали удовлетворение от проделанной работы, от преодоления возникших трудностей и познания нового.

2.3 Оценочные и методические материалы

Уровень освоения содержания образовательной программы «Основы работы с микроконтроллерной платформой Arduino» определяется по степени освоения обучающимися теоретических знаний и практических умений.

В качестве оценочных материалов используются тесты различного уровня сложности. Их цель – выявить уровень теоретических знаний обучающегося.

Уровень практических умений обучающихся выявляется по их результатам, показанным на внутренних соревнованиях (внутри группы).

В течение программы для определения результативности образовательной деятельности по программе проводятся следующие виды контроля: текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения тем/разделов программы. Проводится на занятиях в течение всего года методом педагогического наблюдения. Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в конце определенного периода обучения

Итоговый контроль – оценка уровня и качества освоения программы по завершению всего периода обучения. Формами контроля являются: педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий, оценка качества выполняемых на занятиях работ, проверка теоретических знаний в виде тестовых заданий, соревнования. Уровень освоенных обучающимися знаний и умений определяется по следующим пунктам:

Знает

1. Принципы и технологию постройки плоских и объёмных моделей из бумаги и картона, способы применения шаблонов;

2. Основы вырезания бумаги и картона, склеивания материалов.

3. Названия основных деталей и частей техники;

4. Простейшие правила организации рабочего места;

5. Необходимые правила техники безопасности в процессе всех этапов конструирования.

Умеет

1. Работать с простейшими ручными инструментами (кисточками, ножницами) и клеями.

2. Собирать модели легковых и грузовых автомобилей, тракторов.

3. Самостоятельно строить модели из бумаги и картона по шаблону;

4. Окрашивать модели кистью, карандашами, маркерами, фломастерами. Методические материалы

– тесты с выбором правильного ответа;

– тесты на определение последовательности предложенных элементов;

– задания, требующие свободного ответа;

– подборка чертежей, эскизов моделей;

– шаблоны;

– образцы моделей, выполненные педагогом;

– модели учащихся

– участников соревнований;

– раздаточный материал;

– учебники, методические пособия (см. Список литературы)

2.4. Список литературы

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. — МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. — 2014. №8.

2. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. — Рига, 2010.
3. Электроника для начинающих (Чарльз Платт)

Список литературы для педагога

1. Буйлова Л. Н. Методические советы но разработке и оформлению рабочих программ курсов внеурочной деятельности / Л. Н. Буйлова // Молодой ученый. - 2015. - № 16. - с. 403-408.

Интернет-источники:

1. Некоммерческий информационный сайт ПРОРОБОТ.РУ http:// www.prorobot.ru
2. Наука для детей http://naukaveselo.ru
3. Простое приложение для разработки 3D-проектов, электроники и кодов. https://www.tinkercad.com/

Приложение 1

Карта успешности обучения по программе

№	Ф.И. обучающихся	Возраст	Предметные результаты												Коммуникативные компетенции		Личностные компетенции		Проектная деятельность	
			теория						практика											
															Промежут. аттестация	Итоговая аттестация	Промежут. аттестация	Итоговая аттестация	Промежут. аттестация	Итоговая аттестация
			Промежут. аттестация	Итоговая аттестация	Промежут аттестация	Итоговая аттестация	Промежут аттестация	Итоговая аттестация	Промежут аттестация	Итоговая аттестация	Промежут аттестация	Итоговая аттестация	Промежут аттестация	Итоговая аттестация						
1																				
2																				
3																				

Примечание: *педагог дополнительного образования заполняет колонки: фамилия, имя учащегося; успешность обучения (теория и практика)*, используя для этого следующие критерии оценки:

4-5 баллов (высокий уровень) – высокий уровень развития компетенции. Обучающийся (его знания, умения) выделяются на общем фоне своей успешностью (оригинальностью, качеством).

3 балла (средний уровень) – промежуточный.

1-2 балла (низкий уровень) – трудности в понимании заданий и учебного материала; низкий уровень развития компетенции.