УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
АЛЕКСЕЕВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»
Г. АЛЕКСЕЕВКА

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
Протокол №1
от «17» августа 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО « СЮТ»
_____ С. Копанев
Приказ № 20 от «17» августа 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Техностарт»

Уровень программы: базовый
Направленность: техническая
Возраст детей: 10-17 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Ефремов Евгений Алексеевич,
педагог дополнительного образования

г. Алексеевка, 2026 год

Общеобразовательная (общеразвивающая) модифицированная программа дополнительного образования «Техностарт».
Автор программы: Ефремов Евгений Алексеевич.

Программа рассмотрена на заседании педагогического совета муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Станция юных техников» г. Алексеевка от «17» августа 2026 года протокол №1.

Председатель: _____ Копанев С.В.

Содержание программы

Раздел 1. Комплекс основных характеристик
1.1. Пояснительная записка ……. 4
1.2. Цель и задачи ……. 7
1.3. Содержание программы ……. 8
1.4. Планируемые результаты ……. 27
Раздел 2. Воспитание
2.1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей 29
2.2. Формы и методы воспитания 30
2.3. Условия воспитания, анализ результатов 31
2.4. Календарный план воспитательной работы
Раздел 3. Комплекс организационно-педагогических условий
3.1. Формы контроля и оценочные материалы ……. 33
3.2. Условия реализации программы ……. 33
Приложение. Оценочные материалы ……. 38

Раздел 1. Комплекс основных характеристик

1.1. Пояснительная записка

Введение

В современном мире, мире высоких технологий резко возрослапопулярность беспилотных летательных аппаратов, робототехники.

Беспилотные летательные аппараты в основном используются как инструменты для проведения различных исследований и аэросъемок. Среди приоритетных направлений спасательные операции, охрана природы и порядка, экологический и сельскохозяйственный мониторинг, научные исследования. Развитие беспилотных технологий позволяет исключить присутствие человека в опасных для него ситуациях. Беспилотные летательные аппараты являются одними из наиболее динамично развивающихся технических систем военного назначения. Использование беспилотников в сельском хозяйстве на данный момент можно назвать весьма ограниченным, не смотря на их высокий потенциал.

В настоящее время уделяется большое внимание цифровизации как целостной экономики России, так и агропромышленного комплекса в частности. Поэтому развивающемуся обществу необходимы как высококлассные специалисты разработчики, так и умелые пользователи. Доступность малых беспилотных аппаратов (квадракоптеров), конструкторов, вызывает большой интерес у подростков, увлекающихся управлением виртуальных объектов на экранах планшетов и ноутбуков. Виртуальный мир переходит в реальность, которая позволяет получить конкретные результаты: от видеоролика школьного флеш-моба до серьезного исследования экологического состояния родного села, от простого робота, до робота-помошника.Данная программа реализуется в рамках технической направленности. Занимаясь в объединении «Техностарт», ребята познакомятся с беспилотными аппаратами, основами робототехники, получают навыки ведения исследовательской, проектной работы.

Актуальность

Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (далее БАС).

В настоящее время наблюдается резкий рост интереса к беспилотной авиации, робототехнике как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных

технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам, роботам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.
Данная программа, реализуя социальный заказ общества в подготовке технически грамотных личностей, решает проблемы личностного развития подростка, также реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление.

Классификация общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)программа «Техностарт» разработана для учреждений дополнительного образования детей.
Направленность программы – техническая.
Уровень программы – базовый.
Дополнительная общеразвивающая программа «Техностарт» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- ✓ Федеральный закон РФ «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 г. №273;
- ✓ Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- ✓ СанПиН 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года №28);
- ✓ Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. №09-3242 «О направлении информации».

Особенности программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Техностарт» предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования беспилотной авиации, робототехники. Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными летательными аппаратами,роботами - позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей обучающихся.
Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных

аппаратов и робототехнических систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы. Программа «Техностарт» интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации и робототехнике.

Отличительной особенность **первого года** обучения является формирование интереса к техническому творчеству, знакомству с основными видами беспилотных авиационных систем, их устройством и правилами безопасной работы с ними. В первый год обучения направлен на обучение начальному инженерному проектирование, программирование микроконтроллеров и микропроцессоров, отведена доля на спортивную деятельность радиоуправления моделями дронов, технического прогресса, новых технологий. Получив достаточную базу теоретических знаний, практических навыков, обучающиеся смогут управлять квадрокоптерами в различных погодных условиях, проводить практико - ориентированную видеосъёмку объектов с различной высоты, обрабатывать полученную информацию. Так как беспилотные технологии активно внедряются во все сферы современной жизни, то данные навыки и знания будут востребованы и в их профессиональной деятельности. Программа **второго года обучения** способствует обучению основам робототехники, конструирования, программирования, а также моделирования, так как работа построена в сочетании использования компьютера и конструктора.

В целом, программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Адресат программы

Данная программа рассчитана для детей среднего и старшего школьного возраста (10-17 лет).

Для организации и проведения занятий необходимо учитывать возрастные особенности детей данного возраста. Основной характерной особенностью среднего школьного возраст (от 10–11 до 14–15 лет) является переход от детства к юности, глубокой перестройкой всего организма.

Определяющую роль в данном возрасте играет общение со сверстниками. Ведущими видами деятельности в этом возрасте - учебная, спортивная, трудовая, творческая. В этот период ребенок находится в постоянном поиске значимого, важного и интересного занятия для себя. У ребёнка в этом возрасте формируется и проявляется осознанный интерес к чему-либо. Очень важно увлекать ребёнка в занятие, развивать интерес ребёнка к понравившийся деятельности, работе.

Средний школьный возраст – важный и трудный этап в жизни человека, время выборов, которое во многом определяют всю последующую жизнь.
В связи с психофизическим развитием личности старший школьный возраст (от 14-15 до 17-18 лет) относят к подростковому. В этом возрасте продолжают формироваться профессиональные интересы, потребность в самоопределении, что способствует строить жизненные планы, утверждается самостоятельность личности. Психологическое содержание этого этапа связано с развитием самосознания, самосовершенствования.
Старший школьный возраст - это время профессионального выбора.
Исходя из возрастных особенностей детей, образовательная программа направлена на расширение и конкретизацию представлений о востребованных технических профессиях. Объём данной образовательной программы соответствует возможностям и уровню развития детей данного возраста.

Организация образовательного процесса
Учебная программа рассчитана на 2 год обучения с детьми среднего и старшего школьного возраста. Занятия первого и второго года обучения проводятся 3 раза в неделю по два академических часа с перерывом между занятиями 10 – 15 минут. Численный состав групп 10-15 человек. Годовая нагрузка 216 часа (36 учебных недель).
Форма обучения: очная.
Для реализации программы используются следующие ***формы организации образовательной деятельности:***

- ✓ индивидуальная;
- ✓ индивидуально-групповая;
- ✓ работа в паре;
- ✓ фронтальная;
- ✓ групповая;

формы организации учебного занятия:

- ✓ комбинированное учебное занятие;
- ✓ организационные учебные занятия;
- ✓ контрольные занятия (соревнования, конкурсы профессионального мастерства, тестирование);
- ✓ практическое занятие;
- ✓ лекционно-практическое учебное занятие;

1.2. Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых теоретических знаний и когнитивных приемов, умений «работать руками» по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения

изобретательских задач, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов и робототехники, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование, эксплуатация беспилотных авиационных систем и роботов.

Задачи программы:

Обучающие:

- ✓ обучить навыкам и умениям в области моделирования и конструирования беспилотных авиационных систем, робототехники;
- ✓ обучить приемам сборки и программирования беспилотных авиационных систем и робототехники;
- ✓ сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений;
- ✓ сформировать культуру производства и сборки;
- ✓ познакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- ✓ обучить использовать и применять на практике готовые модели.

Развивающие:

- ✓ развивать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- ✓ сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- ✓ развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности, навыки моделирования;
- ✓ расширить ассоциативные возможности мышления;
- ✓ развивать умение работать по предложенным инструкциям;
- ✓ развить способность к самореализации и целеустремлённости.

Воспитывающие:

- ✓ сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- ✓ воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- ✓ сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

1.3. Содержание программы

Учебный план(1 год обучения)

№ п/п	Тема разделов	Количество часов
		всего
1	Введение	**2**

2	Знакомство с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА)	**16**
3	Сборка беспилотного летательного аппарата	**24**
4	Настройка беспилотного летательного аппарата	**30**
5	Пилотирование беспилотным летательным аппаратом	**124**
6	Программирование	**16**
7	Итог. Проверка знаний и умений	**4**
	Итого:	**216**

№ п/п	№ темы	Тема	Количество часов			Формы контроля
			всего	теория	практика	
Раздел I.Введение			**2**	**2**	**-**	
1.	1.	Вводное занятие. Презентация программы обучения. Правила техники безопасности.	2	2	-	Педагогическое наблюдение, опрос
Раздел II. Знакомство с беспилотными летательными аппаратами			**16**	**6**	**10**	
3.	1.	Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы	4	2	2	Опрос, педагогическое наблюдение, тестирование
4.	2.	Классификация БПЛА	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение
5.	3.	Основные базовые элементы БПЛА и их назначение	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение, тестирование, самооценка
РазделIII.Сборка беспилотного летательного аппарата (БПЛА)			**24**	**8**	**16**	
6.	1.	Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Аккумулятор	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение
7.	2.	Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Бесколлекторные двигатели	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение
8.	3.	Детали и узлыквадрокоптера «Пионер». Приемник. Пульт управления	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение

9.	4.	Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Базовая плата. Плата установки дополнительных модулей. Первое включение	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, текущий контроль, практическое задание
Раздел IV. Настройка беспилотного летательного аппарата			**30**	**8**	**22**	
10.	1.	Настройка пульта управления квадрокоптера «Пионер»	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение
11.	2.	Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера «Пионер»	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение
12.	3.	Настройка параметров автопилота квадрокоптера «Пионер». Работа с логами автопилота	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение
13.	4.	Неисправности квадрокоптера «Пионер»	12	2	10	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, текущий контроль, практическое задание
Раздел V.Пилотирование БПЛА			**124**	**26**	**98**	
14.	1.	Виртуальный симулятор Промежуточная аттестация	28	4	24	Опрос, педагогическое наблюдение
15.	2.	Система навигации в помещении Геоскан Локус	8	2	6	Опрос, педагогическое наблюдение
16.	3.	Первый взлет. Зависание на малой высоте	14	4	10	Опрос, педагогическое наблюдение
17.	4.	Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме	14	4	10	Опрос, педагогическое наблюдение
18.	5.	Выполнение упражнения «облёт по кругу». Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо»	14	4	10	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка
19.	6.	Выполнение упражнений«челнок»,	22	4	18	Опрос, педагогическое

		«восьмерка», «коробочка», «змейка».Выполнение упражнения «облёт по кругу»				наблюдение, самооценка
20.	7.	Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне	24	4	20	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, текущий контроль, практическое задание
Раздел VI. Программирование			**16**	**4**	**12**	
21.	1.	Основы работы в программной среде TRIK Studio	8	4	4	Опрос, педагогическое наблюдение
22.	2.	Создание программы «Полет по траектории»	8	-	8	Опрос, педагогическое наблюдение
Раздел VII.Итог. Проверка знаний и умений			**4**	**-**	**4**	
23.	1.	Итоговая аттестация. Оценка и контроль результатов.	4	-	4	Опрос, итоговая аттестация, соревнования
		Итого:	**216**	**54**	**162**	

Содержание программы

Раздел I. Вводное занятие (2ч.)

Тема 1. Вводное занятие.

Теория. Знакомство с обучающимися. Презентация программы обучения. Инструменты и материалы, необходимые для работы. Организация рабочего места. Правила техники безопасности при работе с инструментами и материалами.

Практика.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос

Раздел II. Знакомство с БПЛА (16 ч.)

Тема 1.Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы.

Теория. Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Определение первоначальных знаний методом тестирования. Определение БПЛА. Историческая справка. Беспилотные аппараты в России и в мире. Перспективы развития БПЛА.

Практика. Выполнение теста по изученному материалу.

Формы контроля: Опрос, педагогическое наблюдение, тестирование

Тема 2. Классификация БПЛА
Теория. Классификация БПЛА по взлетной массе и дальности действия: микро и мини-БПЛА легкие малого радиуса действия, легкие среднего радиуса действия, средние, среднетяжелые, тяжелые среднего радиуса действия, тяжелые большой продолжительности полета, беспилотные боевые самолеты. Классификация БПЛА по назначению: военные и гражданские. Классификация БПЛА по принципу полета: самолетного типа с гибким крылом, вертолетного типа с машущим крылом, аэростатического типа.
Практика. Ответы на вопросы по пройденной теме.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Тема 3. Основные базовые элементы БПЛА и их назначение
Теория. Автопилот. Функции автопилота: оценка положения и параметров движения БПЛА в пространстве; управление исполнительными механизмами и двигательной установкой; информационный обмен с пунктом управления. Инерциальные датчики измеряют угловые скорости аппарата и линейные ускорения. Система навигации определяет координаты БПЛА. Стандартная навигационная система – приемник Глобальной навигационной спутниковой системы (далее – ГНСС) GPS и ГЛОНАСС. Аккумуляторные батареи. Двигательная установка приводит в движение БПЛА, преобразуя энергию источника в механическую. Двигательная установка делится на двигатель и системы, обеспечивающие его работу. Канал связи – для обмена информацией с пунктом управления. Дуплексный или полудуплексный, широкополосной или узкополосной радиоканалы. Архитектура радиоканала – от «точка-точка» до «mesh».
Практика. Демонстрация работы БПЛА. Выполнение теста по темам раздела «Знакомство с БПЛА».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, тестирование, самооценка

Раздел III. Сборка БПЛА (24 ч.)
Тема1. Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Аккумулятор
Теория. Литий-полимерный аккумулятор 7.4В 1300мАч 9,62Втч. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. Зарядное устройство. Зарядка и разрядка аккумуляторных батарей (далее АКБ). Звуковые и световые сигналы уровня зарядки аккумулятора. Балансировка и хранение аккумуляторов.

Практика. Зарядка аккумулятора квадрокоптера «Пионер». Сборка рамы и основания, стоек, дуг и перемычек защиты коптера. Сборка и закрепление отсека АКБ. Установка аккумулятора на раме.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Тема 2. Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Бесколлекторные двигатели
Теория. Бесколлекторный двигатель 1306 3100 KV. Мотор правого вращения. Мотор левого вращения. Демпферы. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.
Практика. Установка моторов на основании рамы, закрепление их винтами. Установка и закрепление на основании рамы со стороны моторов демпферов.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение
Тема 3. Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Приемник. Пульт управления
Теория. Приемник. Пульт. Устройство пульта. Два джойстика пульта Левый джойстик – управление коптером вверх, вниз, влево, вправо. Правый джойстик обеспечивает наклоны (тангаж) и крен коптера. Техника безопасности при обращении с приемником, пультом управления.
Практика. Установка приемника на ножку шасси квадрокоптера.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Тема 4. Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Базовая плата. Плата установки дополнительных модулей. Первое включение
Теория. Базовая плата. Одноплатное решение, содержащее автопилот с датчиками, регуляторы моторов, радиосвязь, источники питания и необходимые разъемы, упрощает совмещение электроники с рамой и уменьшает количество проводов до минимума. Элементы платы: радиомодуль 868 МГц, RGB светодиоды WS2812B, регулятор оборотов мотора. Техника безопасности. Установка платы для дополнительных модулей. Установка пропеллеров. Первое включение.
Практика. Установка на раме и подключение платы. Подключение аккумулятора к базовой плате. Включение. Самостоятельная работа «Проверка работ всех узлов квадрокоптера».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, текущий контроль, практическое задание

Раздел IV. Настройка БПЛА (30 ч.)
Тема 1. Настройка пульта управления квадрокоптера «Пионер»
Теория. Установка на компьютере программы PioneerStation. Скачать бесплатную версию на сайте Геоскан Пионер https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/. Обновление прошивки – установка

последней актуальной версии. Настройка пульта. Настройка вкладки FUNCTION:REVERSE–Ch2 и Ch– Rev; AUX.CHANNELS – Channel 5 – CHTYPE – SWx – SwA – SwC; AUX.CHANNELS – Channel 6 – CHTYPE – SWx – SWD; AUX.CHANNELS – Channel 7 – CHTYPE – SWx – SwA – SWB. Вовкладке SUSTEM: OUTPUT MODE – Output – PPM; STICKS MODE – M2 (Mode 2).
Практика. Установка программы. Настройка пульта управления.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Тема 2. Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера «Пионер»
Теория. Настройка связи пульта с приемником – привязка. Меню настроек пульта/ вкладка SYSTEM/ пункт RxBind/ кнопка BIND. Нажатие кнопки с одновременным подключением аккумулятора.
Практика. Настройка связи пульта управления с приемником.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Тема 3. Настройка параметров автопилота квадрокоптера «Пионер». Работа с логами автопилота
Теория. Подключить «Пионер» к компьютеру. Войти в программу PioneerStation/ вкладка Настройка параметров автопилота/ Параметры. Текущие параметры отображаются в правой части окна. Параметры можно изменить и сохранить. Кнопки LPS, GPS, OPT – каждая из них загружает в квадрокоптер стандартный набор параметров полета. Работа с логами автопилота. Скачивание файла лога. Просмотр файла лога.
Практика. Настройка связи пульта управления с приемником.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, Опрос, педагогическое наблюдение

Тема 4. Неисправности квадрокоптера «Пионер»
Теория. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности. Настройка, подключение аппаратуры.
Практика. Самостоятельная работа «Поиск и устранение неисправностей, замена элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, текущий контроль, практическое задание

Раздел V. Пилотирование БПЛА (124 ч.)
Тема 1.Виртуальный симулятор

Теория. Симулятор FPV Freerider. Скачать бесплатную версию на сайте Геоскан Пионер https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/. Подключение пульта FlySkYi6S к компьютеру проводом MicroUSB. Запустить симулятор. Интерфейс программы. Основы работы в программе. Карта пилотирования. Анализ полетов, ошибок пилотирования.
Практика. Отработка навыков управления квадрокоптером в симуляторе FPV Freerider. Зачет.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, промежуточная аттестация

Тема 2.Система навигации в помещении Геоскан Локус

Теория. Ручное визуальное пилотирование. Создание контролируемой полетной зоны, обеспечивающей точное и безопасное управление квадрокоптером.
Практика. Установка полетной зоны. Установка на коптер бортового модуля навигации в помещении.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Тема 3.Первый взлет. Зависание на малой высоте
Теория. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования.
Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Тема 4.Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме
Теория. Взлет. Зависание. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования.
Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Тема 5. Полет на малой высоте по траектории.Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо»
Теория. Взлет. Полет на малой высоте по траектории. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Взлет. Зависание. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо». Посадка. Анализ ошибок пилотирования.Анализ ошибок пилотирования.
Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.
Формы контроля:опрос, педагогическое наблюдение, самооценка

Тема 6.Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка» Выполнение упражнения «облёт по кругу»

Теория. Взлет. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Посадка. Взлет. Полёт по кругу. Зависание боком к себе. Полет боком к себе «вперед-назад» и «влево-вправо». Полёт боком к себе «влево-вправо» по одной линии с разворотом. Посадка. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Тема 7.Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне

Теория. Повторение основных правил и моментов по теме.

Практика. Зачет по ручному управлению квадрокоптером в полетной зоне.

Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, текущий контроль, практическое задание

Раздел VI. Программирование (16 ч.)

Тема 1. Основы работы в программной среде TRIK Studio

Теория. Автономное выполнение квадрокоптером прописанных задач. Программа TRIK Studio. Скачать бесплатную версию на сайте Геоскан Пионер https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/.Интерфейс программной среды. Полетные сценарии. Программирование подключаемых модулей. Скриптовый язык – Lua. Взаимодействие с наземной станцией управления (НСУ). Компиляция.

Практика. Первые программы. Формирование полетного задания «Взлет. Полет в точку. Мигание светодиодов». Загрузка в память «Пионера». Выполнение программы.

Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Тема 2. Создание программы «Полет по траектории»

Практика. Самостоятельная работа. Создание программы. Формирование полетного задания «Взлет. Полет по траектории. Разворот. Изменение высоты. Посадка». Загрузка в память «Пионера». Выполнение программы. Анализ ошибок.

Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Раздел VII. Итоговая аттестация. Оценка и контроль результатов (4 ч.)*Теория.* Знакомство с регламентом соревнований. Анализ критериев оценки.

Практика. Участие в соревнованиях по стандартам KidSkills.

Формы контроля: опрос, итоговая аттестация, соревнования

Учебный план(2 год обучения)

№ п/п	Тема разделов	Количество часов
		всего
1	Введение	**2**
2	Знакомство с конструктором «EVA»	**12**
3	3D конструирование и конструктор «EVA»	**6**
4	Особенности NXT	**12**
5	Интерфейс программы «EVA». Простые программы. Движение робота	**16**
6	Работа над созданием проекта	**16**
7	Использование различных датчиков при сборке роботов	**32**
8	Создание и программирование творческой модели робота	**86**
9	Творческие проекты	**32**
10	Итог. Проверка знаний и умений	**2**
	Итого:	**216**

№ п/п	№ темы	Тема	Количество часов			Формы контроля
			всего	теория	практика	
Раздел I. Введение			**2**	**1**	**1**	
1.	1.	Техника безопасности при работе.	2	1	1	Педагогическое наблюдение, беседа, тестирование
Раздел II. Знакомство с конструктором «EVA»			**12**	**6**	**6**	
2.	1.	Знакомство с конструктором «EVA», его возможностями	2	2	-	Опрос, педагогическое наблюдение
3.	2.	Простые соединения в «EVA», их отличительные особенности. Сборка простых моделей	10	4	6	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
Раздел III. 3D конструирование и конструктор «EVA»			**6**	**2**	**4**	
4.	1.	Возможности 3D конструирования в среде «EVA»	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение
Раздел IV.Особенности NXT			**12**	**4**	**8**	
5.	1.	Архитектура NXT.	6	2	4	Опрос,

						педагогическое наблюдение, самооценка
6.	2.	Датчики NXT. Возможности их использования.Датчики NXT. Возможности их использования.	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка
Раздел V. Интерфейс программы «EVA». Простые программы. Движение робота			**16**	**6**	**10**	
7.	1.	Знакомство с интерфейсом программы «EVA». Изучение основной палитры. Составление простых программ.	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка
8.	2.	Составление простых программ. Использование дисплея NXT для вывода на экран графики и текста.	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка
9.	3.	Изучение различных движений робота.	4	2	2	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка
Раздел VI. Работа над созданием проекта			**16**	**8**	**8**	
10.	1.	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	4	4	-	Опрос, педагогическое наблюдение
11.	2	Проект «Чертежник»	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
12.	3.	Проект «Танцующий робот»	6	2	4	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
Раздел VII. Использование различных датчиков при сборке роботов			**32**	**5**	**27**	
13.	1.	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	6	1	5	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
14.	2.	Использование датчика	4	1	3	Опрос,

		касания. Соревнования «Лабиринт».				педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
15.	3.	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	6	1	5	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
16.	4.	Использование датчика звука.	4	1	3	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
17.	5.	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	6	1	5	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
18.	6.	Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	6	-	6	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
Раздел VIII. Создание и программирование творческой модели робота			**86**	**15**	**71**	
19.	1.	Создание и программирование творческой модели робота. Промежуточная аттестация	10	1	9	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
20.	2.	Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот информатор»	12	2	10	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
21.	3.	Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот»	10	2	8	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
22.	4.	Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программ. Создание робота	10	2	8	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

		сортировщика по цветам				
23.	5.	Различное управление роботом через Bluetooth. Связь двух NXT. Создание управляемой машины. Соревнования «Управляемый футбол»	12	2	10	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
24.	6.	Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная)	10	2	8	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
25.	7.	Решение стандартных задач для движения робота. Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок»	12	2	10	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
26.	8.	Знакомство с дополнительными датчиками. Составление программ для этих датчиков	10	2	8	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
Раздел IX. Творческие проекты			**32**	**6**	**26**	
27.	1.	Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».	16	4	12	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
28.	2.	Создание творческого проекта на свободную тему.	16	2	14	Опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка
Раздел X. Итог. Проверка знаний и умений			**2**	**-**	**2**	
29.	1.	Итоговая аттестация. Оценка и контроль результатов. Оформление выставки работ.	2	-	2	Опрос, анализ, выставка, обсуждение, самооценка
		Итого:	**216**	**53**	**163**	

Раздел I. Введение (2 ч.)

Тема 1.Техника безопасности при работе.

Теория. Цели и задачи работы объединения. Правила поведения в кабинете. Определение первоначальных знаний методом тестирования. Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором «EVA».

Практика: Заполнение анкеты с целью выявления уровня знаний.
Формы контроля: педагогическое наблюдение, беседа, тестирование

Раздел II. Знакомство с конструктором «EVA»(12 ч.)
Тема 1.Знакомство с конструктором «EVA», его возможностями.
Теория. Изучение состава конструктора. Название элементов. Возможности конструктора.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение
Тема 2. Простые соединения в «EVA», их отличительные особенности. Сборка простых моделей.
Теория. Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов NXT. Особенности конструирования с помощью конструктора NXT.
Практика. Практическая работа «Конструируем модель автомобиля».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Раздел III. 3D конструирование и конструктор «EVA» (6 ч.)
Тема 1. Возможности 3D конструирования в среде «EVA»
Теория. Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы C++, основные возможности программы по созданию 3D моделей. Возможность создания пошаговой инструкции к моделям.
Практика. Практическая работа «Создание 3D модели в «EVA»
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Раздел IV. Особенности NXT (12 ч.)
Тема 1.Архитектура NXT.
Теория. Знакомство с блоком программирования NXT, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с NXT и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в NXT редактор.
Практика. Практическая работа «Построение первой базовой модели», «Создание простых программ с помощью блока NXT».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка

Тема 2. Датчики NXT. Возможности их использования.
Теория. Знакомство с датчиками, используемыми в NXT, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в NXT редактор.

Практика. Практическая работа «Создание программы, использующей датчики».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка

Раздел V. Интерфейс программы «EVA». Простые программы. Движение робота
Тема 1. Знакомство с интерфейсом программы «EVA». Изучение основной палитры. Составление простых программ.Знакомство с интерфейсом программы «EVA». Изучение основной палитры. Составление простых программ.
Теория. Знакомство с интерфейсом программы «EVA», командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке NXT, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды MindstormsEduNXT. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в NXT.
Практика. Практическая работа «Составление простых программ, с использованием основной палитры».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка

Тема 2. Составление простых программ. Использование дисплея NXT для вывода на экран графики и текста.
Теория. Рассмотрение встроенного в программу инструктора по созданию и программированию роботов. Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и теста на экран NXT. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. Изучение возможности робота выбираться из лабиринта по памяти.
Практика.практическая работа «Составление программ с использованием полной палитры; для вывода графики на дисплей NXT и ее анимирования».
Соревнования «Лабиринт»
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка

Тема 3. Изучение различных движений робота.
Теория. Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

Практика. Практическая работа «Составление программ для различных движений робота».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка

Раздел VI. Работа над созданием проекта(16 ч.)
Тема 1. Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.
Теория. Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Оформление проектной папки.

Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение

Тема 2.Проект «Чертежник»
Теория. Способы сборки робота, который рисует различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).
Практика. Практическая работа «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 3.Проект «Танцующий робот»
Теория. Основы создания машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции.
Практика. Практическая работа «Создание танцующего робота» Представление, описание и защита созданной модели
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Раздел VII. Использование различных датчиков при сборке роботов (32 ч.)
Тема 1.Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».
Теория. Закрепление понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля.
Практика. Практическая работа «Соревнования «Бег на время», «Создание машины для соревнования «Сумо»
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 2.Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт».

Теория. Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.
Практика. Практическая работа «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере», « Создание машины с двумя датчиками касания». Соревнования «Лабиринт».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 3.Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».
Теория. Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии
Практика. Практическая работа «Создание машины, которая отслеживает край стола», «Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии», соревнование «Траектория», «Кегельринг».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 4. Использование датчика звука.
Теория. Знакомства с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука.
Практика. Практическая работа «Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка», «Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее)».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 5. Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».
Теория. Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

Практика. Практическая работа «Создание машины, объезжающей различные препятствия», «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем». Соревнования «Лабиринт».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 6.Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.

Теория.
Практика. Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков. Составление программ для него. Использование различных комбинаций из датчиков
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Раздел VIII. Создание и программирование творческой модели робота (86 ч.)
Тема 1. Создание и программирование творческой модели робота
Теория. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.
Практика. Практическая работа «Создание творческой модели робота».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 2.Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот информатор»
Теория. Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. Создание проекта «Робот информатор».
Практика. Практическая работа «Запрограммировать и сыграть на NXT какую-нибудь мелодию» Практическая работа «Создание робота информатора»
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 3.Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот»
Теория. Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов.
Практика. Практическая работа «Создание шагающего робота»
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 4.Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программ. Создание робота сортировщика по цветам
Теория. Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов лего (желтый, красный, зеленый, синий).
Практика. Составление программ с использованием датчика цвета.
Практическая работа №4 «Создание робота сортировщика.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 5.Различное управление роботом через Bluetooth. Связь двух NXT. Создание управляемой машины. Соревнования «Управляемый футбол»

Теория. Включение и настройка Bluetooth. Управление роботом через ноутбук, телефон. Связь двух NXT. Составление программ с использованием блоков отправки и приемки сообщения. Создание программ для пульта управления и машинки.
Практика. Практическая работа «Создание машинки с пультом управления». Соревнование «Управляемый футбол»
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 6.Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная)
Теория. Знакомство с блоками: случайное число, математики переменной, запись/воспроизведение. Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм: мой блок. Создание собственных блоков.
Практика. Практическая работа «Написание программы с использованием дополнительных блоков».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 7. Решение стандартных задач для движения робота. Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок»
Теория. Повторение основных функций и задач для робота.
Практика. Работа с палитрой «Мой блок».
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 8.Знакомство с дополнительными датчиками. Составление программ для этих датчиков
Теория. Дополнительные датчики для робота. Их функции.
Практика. Составление программ для доп. датчиков.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Раздел IX. Творческие проекты (32 ч.)
Тема 1. Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».
Теория. Повторение правил и способов сборки и конструирования. Правила поведения при работе в группе. Отработка навыка создания группового творческого проекта.
Практика. Создание группового учебного проекта «Парк развлечений», состоящего из нескольких моделей. Создание моделей, ее описание и защита.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Тема 2.Создание творческого проекта на свободную тему

Теория. Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование.
Практика. Создание описания проекта и его презентации.
Формы контроля: опрос, педагогическое наблюдение, самооценка, выставка

Раздел X. Итог. Проверка знаний и умений (2 ч.)
Тема 1. Итоговая аттестация. Оценка и контроль результатов. Оформление выставки работ.
Теория. Анализ практической творческой работы. Организация выставки лучших работ обучающихся.
Практика. Соревнование. Подведение итогов.
Формы контроля: опрос, анализ, выставка, обсуждение, самооценка

1.4. Планируемые результаты освоения программы

Программа обеспечивает достижение обучающимися определённых личностных, метапредметных и предметных результатов.

Предметные результаты:

- ✓ проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- ✓ использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- ✓ способность творчески решать технические задачи;
- ✓ способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений.

Личностные результаты:

- ✓ развитие памяти, внимания, наблюдательности;
- ✓ развитие абстрактного и логического мышления;
- ✓ развитие творческого и рационального подхода к решению задач;
- ✓ развитие умения работать в команде, а также организовывать работу в команде.

Метапредметные результаты:

- ✓ развитие мотивов и интересов своей познавательной деятельности;
- ✓ формирование коммуникативной компетенции;
- ✓ формирование умения оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

В результате изучения программы учащиеся должны обладать следующими **ключевыми компетенциями**:
Ценностно-смысловые компетенции:

- ✓ способность видеть и понимать окружающий мир, ориентироваться в нём;
- ✓ осознавать свою роль и предназначение;
- ✓ уметь выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения.

Учебно-познавательные компетенции:

- ✓ организация взаимодействия, учащегося и преподавателя, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
- ✓ умение осуществлять целеполагание, планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей деятельности;
- ✓ овладение креативными навыками: добыванием знаний непосредственно из окружающей действительности, владением приемами учебно-познавательных проблем, действий в нестандартных ситуациях;
- ✓ умение оформить результаты своей деятельности, представить их на современном уровне (организация выставки работ, защита проектной работы, презентация).

Информационные компетенции:

- ✓ овладение навыками деятельности по отношению к информации;
- ✓ владение навыками работы с различными носителями и источниками информации (книгами, учебниками, мультимедийные справочники, электронные учебники, Интернет-ресурсы, и т. П.);
- ✓ критическое отношение к получаемой информации, умение выделять главное, оценивать степень достоверности.

Коммуникативные компетенции:

- ✓ включаться в коллективные обсуждения, проявлять инициативу и активность в работе;
- ✓ предлагать помощь и сотрудничество товарищам, учитывать их мнение, уметь договариваться с окружающими, иметь собственное мнение;
- ✓ адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;
- ✓ навыки работы в группе, коллективе, владение различными социальными ролями;
- ✓ умение представить себя устно, владение стилевыми приемами оформления готового изделия (монолог, диалог, умение задать вопрос, привести довод при устном ответе, защите проекта и т. п.).

Социально-трудовые компетенции:

- ✓ умения анализировать ситуацию на рынке труда, действовать в соответствии с личной и общественной выгодой. Общекультурные компетенции:
- ✓ владение эффективными способами организации свободного времени.

Компетенции личностного самосовершенствования:

- ✓ освоение способов духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональной саморегуляции и самоподдержки;
- ✓ овладевает способами деятельности в собственных интересах и возможностях;
- ✓ забота о собственном здоровье.

Раздел 2. Воспитание

В последнее время поиск новых средств воспитания детей становится все более актуальной задачей. Педагогические ценности ориентированы, прежде всего, на интересы обучающегося, заботу о его настоящем и будущем.

2.1 Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Цель воспитания*:*

- развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и ном поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.212 №273-ФЗ Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п.2).

Задачи воспитания:

– развитие личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;

- развитие системы отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- формирование умения самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- создание обучающемуся ситуации успеха;
- самоопределение обучающегося в предстоящей деятельности;
- создание психологической почвы и стимулирование самовоспитания обучающегося.
- формирование и пропаганда здорового образа жизни.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе направлены на:

- определение детьми значимости и места технического творчества в России;
- развитие интереса к технической деятельности, истории техники в России и

мире, а так же к достижениям российской и мировой технической мысли;
- развитие системы отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- формирование понимания значения техники в жизни российского общества;
- развитие интереса к личностям конструкторов, организаторов производства;
- воспитание ценностей при участии в техническом творчестве;
- формирование навыков определения достоверности и этики технических идей;
- воспитание отношения обучающихся к влиянию технических процессов на природу;
- формирование ценностей технической безопасности и контроля;
- развитие ответственного отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона;
- воспитания уважения к достижениям в технике своих земляков, воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов;
- формирование и пропаганда здорового образа жизни.

2.2 Формы и методы воспитания

На каждом из учебных занятий осуществляется решение таких задач как информирование детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирование межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей.

В работе применяются три группы методов в используемых формах:

Наглядный метод-используется во время:
- чтения рассказов;
- наблюдений;
- рассматривания иллюстраций, предметов;
- проведения дидактических игр;
- проведения видеолектория.

Словесный метод-наиболее эффективен в процессе:
- бесед на нравственную тематику;
- проведения игр;
- рассматривания наглядного материала;
- разбора житейских ситуаций;
- проведения викторин, конкурсов, КТД.

Практический метод-используется, когда необходимо:
- организовать продуктивную деятельность, в том числе социальное проектирование;
- организовать и провести коллективно-творческое дело;
- изготовить с детьми наглядные пособия для занятий.

2.3 Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательная работа ведётся на протяжении всего учебного процесса.

Результат воспитания – в процессе воспитания происходят изменения в личностном развитии обучающихся, в процессе общения со своими сверстниками по достижению общих целей, у ребят формируются такие качества как взаимопомощь, самостоятельность, ответственность за порученное дело. Несомненно, большую роль в воспитании моральных качеств, обучающихся играет личный пример педагога.

Результат воспитания:

- знают государственные символы России, понимают значения слов Родина, Россия, столица России, народ России, семья и др.;
- развито чувство любви и гордости к наше стране, городу, своей семье, друзьям;
- развито чувство коллективизма, сплоченности детского объединения;
- сформировано представление о морально-этических качествах личности, об основных нормах и понятиях этики;
- развита потребность к активной, познавательной деятельности, развитию, саморазвитию;
- сформированы устойчивые, положительные представления о личных обязанностях, ответственное отношение к ним;
- сформировано представление о морально-этических качествах личности, об основных нормах и понятиях этики;
-развита потребность к активной, познавательной деятельности, развитию, саморазвитию;
- развита потребность к активной, познавательной деятельности, развитию, саморазвитию;
- сформированы устойчивые, положительные представления о личных обязанностях, ответственное отношение к ним;
- сформирована потребность в активной подвижной деятельности, здоровом образе жизни;
- знают правила личной и общественной гигиены;
- развивают физические способности.

2.4 Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Беседа «Правила внутреннего распорядка»	сентябрь, январь	Наблюдение, беседа	Фото материалы

2	Инструктаж по технике безопасности	сентябрь	Наблюдение, беседа	Фото материалы
3	Информационные пятиминутки, посвященные государственным праздникам, памятным и иным датам: -День солидарности в борьбе с терроризмом. - Международный день пожилых людей. – День учителя. - День «Белых журавлей» в честь павших на полях сражений. -День народного единства. - Международный день толерантности. – День матери. - День Неизвестного солдата. - День Конституции РФ. – Новый год – Снятие блокады Ленинграда. - День освобождения поселка Солнцево от немецко-фашистских захватчиков. - Международный день родного языка. – День защитника Отечества - Широкая Масленица. – Международный женский день - День воссоединения Крыма с Россией. -День смеха. – День Космонавтики -Всемирный день здоровья. -Праздник весны и труда. - День Победы. - День славянской письменности и культуры. - День защиты детей.	 сентябрь октябрь октябрь октябрь ноябрь ноябрь ноябрь декабрь декабрь декабрь январь февраль февраль февраль февраль-март март март апрель апрель май май май май июнь	Наблюдение, беседа	Фото материалы
4	Всероссийский Единый урок безопасности (в сети Интернет, общения в социуме)	Октябрь-декабрь	Наблюдение, беседа	Фото материалы
5	Использование тематики различных профессий при выполнении практических и творческих работ	В течение года	Наблюдение, беседа	Фото материалы
6	Взаимодействие с родителями	В течение	Наблюдение,	Фото материалы

	(законными представителями) посредством телефона, социальных сетей, мессенджеров.	года	беседа	

Раздел 3. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1. Формы контроля и оценочные материалы

Эффективность образовательного процесса оценивается по сформированности духовно-нравственных качеств личности, высокому уровню мотивации обучающихся, по активности участия в выставках, конкурсах, фестивалях, массовых мероприятиях, по стилю работы и профессиональному самоопределению ребёнка и отслеживается в системе разнообразных форм аттестации: **входной, промежуточный и итоговый контроль.** На начальном этапе обучения проводится **входной контроль**, цель которого позволяет определить уровень готовности обучающегося к занятиям. Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы – выполнение обучающимися практических заданий.**Промежуточный контроль** проходит в середине учебного года в форме выполнения практической работы и устных ответов на вопросы (опрос). Цель данного контроля - оценка и корректировка теоретических знаний и практических навыков.**Итоговый контроль** проходит в конце учебного года – в форме соревнования, направлен выявление уровня полученных знаний, определение результатов и сопоставление их с ожидаемыми результатами.

3.2. Условия реализации программы

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий	Сроки аттестации	
							промежуточная	итоговая
1 год	сентябрь	май	36	108	216	3 раза в неделю по 2 ч	декабрь	май
2 год	сентябрь	май	36	108	216	3 раза в неделю по 2 ч	декабрь	май

Нормативную базу календарного учебного графика составляют:

- ✓ Федеральный закон РФ «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 г. №273;
- ✓ СанПиН 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года №28);
- ✓ Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ Устав МБУ ДО «СЮТ».

Методическое обеспечение образовательной программы

В данной программе используютсясовременные тенденции личностно-ориентированного образования и следующих **основных принципах**:

- ✓ систематичность и последовательность (материал дается по определенной системе и в логической последовательности, от простого к сложному, от частного к общему);
- ✓ наглядности (использование пособий, технических средств обучения, делающих учебно-воспитательный процесс более эффективным;
- ✓ доступность (предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены);
- ✓ научность (сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники);
- ✓ деятельностного подхода (знания приобретаются обучающимися во время активной деятельности);
- ✓ креативности (предполагает максимальную ориентацию на творчество ребёнка, на развитие его психофизических ощущений, раскрепощение личности).

Обучение соответственно подготовки, способностям и возможностям ребенка, т.е. **дифференцированное и личностно-ориентированное обучение –** залог успешного процесса обучения.

Среди разнообразных направлений в области педагогических инноваций наиболее адекватными поставленным целям являются:

- ✓ метод проектов;
- ✓ «обучение в сотрудничестве»;
- ✓ метод проблемного изложения;
- ✓ проектно-ориентированное обучение.

В зависимости от поставленных задач на занятиях используются следующие **методы обучения**:

- ✓ проблемно-поисковый метод;
- ✓ проектно-конструкторские методы;
- ✓ словесные методы;
- ✓ методы практической работы;
- ✓ наглядный метод.

Кадровые условия

Ф. И. О.	Уровень образования	Квалификационная категория	Стаж	Функция
Ефремов Евгений Алексеевич	высшее	высшая	13 лет	Педагог дополнительного образования

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Характеристика помещения
Помещениеи кабинет соответствует требованиям СанПиН 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года №28).
Оборудование кабинета, учебно-практическое оборудование
Столы, стулья, материально-технические средства и инструменты, дидактические и методические материалы (видеофильмы, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи), шкафы, коробки для хранения материала.
Материалы и инструменты для работы: - ноутбук; - мультимедийный проектор; - интерактивная доска; -программы: TRIKStudio, PioneerStation, Lua скачиваются бесплатно на сайте Геоскан Пионер: https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/; - набор для сборки квадрокоптера «Пионер», роботов LegoMindstorms «EVA3», LegoWedo; - плата подключения дополнительных модулей; −система навигации в помещении – модуль навигации GPS/ГЛОНАСС; −бортовой модуль навигации в помещении; −USB радиомодем. **Программное обеспечение:** • офисное программное обеспечение; • программное обеспечение для трёхмерного моделирования (AutodeskFusion 360); • графический редактор.

Информационно-методическоеобеспечение образовательного процесса

Книгопечатная продукция

1. Аленина, Т. И. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: пособие для учителя / сост.: Аленина Т. И., Енина Л. В., Колотова И. О., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В., Шаульская Е. Л. – Челябинский Дом печати, 2012. – 208 с. - ISBN 978-5-87184-553-0. – Текст: непосредственный.
2. 2. Днищенко В.А. «500 схем для радиолюбителей. Дистанционное управление моделями» / В.А. Днищенко. – СПб: Наука и техника, 2007г.- ISBN 978-5-87184-553-4. - Текст: непосредственный.
3. 3. Догери М. «Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА» / М. Догери. – М.: - Гранд Мастер, 2017 г. - ISBN 978-5-699-91329-9. – Текст: непосредственный.
4. 4. Жураховская Л. Ю. Настольная книга педагога дополнительного образования» / Л.Ю. Жураховская. – Инфоурок, 2015 г. – ISBN 978-5-98594-351-1.- Текст: непосредственный.
5. 5. Зеленин С.Ф., Молоков В.А. «Учебник по устройству автомобиля» / С.Ф. Зеленин, В.А. Молоков. – М.: ООО Мир Автокниг, 2010 г. – ISBN 978-5-903091-37-9. - Текст: непосредственный.
6. 6. Килби Б., Килби Т. «Дроны с нуля» / Б. Килби, Т. Килби. – Лабиринт, 2017 г.– ISBN 978-5-9775-3729-2. - Текст: непосредственный.
7. 7. Либерман Л. «Юный автомоделист» / Л. Либерман. – Русское слово, 2016 г. – Текст: непосредственный.
8. 8. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: пособие для учителя /Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П.– Челябинск: Взгляд, 2011. – 150 с. – ISBN 978-5-93946-192-4. - Текст: непосредственный.
9. 9. Перфирьева, Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Перфирьева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 94 с. – ISBN 978-5-87184-553-0.- Текст: непосредственный.
10. 10. Фетисов В., Неугодникова Л., Адамовский В., Красноперов Р. «Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние» / В. Фетисов, Л. Неугодникова, В. Адамовский, Р. Красноперов. – Арсенал-инфо, 2017 г. – ISBN 978-5-9903144-3-6. -Текст: непосредственный.
11. 11. Яценков В. С. «Твой первый квадрокоптер. Теория и практика» / В.С. Яценков. - БХВ-Петербург, 2016 г. – ISBN 978-5-9775-3586-1.-Текст: непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

Интернет-ресурсы для педагогов:

1. http://www.edu.ru– Федеральный портал «Российское образование»;
2. http://dopedu.ru– информационный портал системы дополнительного образования;
3. http://nsportal.ru/cvrmagdagachi/v-pomoshch-pedagogam-dopolnitelnogo-obrazovaniya- в помощь педагогам дополнительного образования;
4. http://www.vipress.ru- журнал Дополнительное образование;
5. http://pdo-online.ru – портал для педагогов дополнительного образования;
6. http://dop-obrazovanie.com– сайт о дополнительном образовании.

7. http://p31.навигатор.дети – Навигатор дополнительного образования детей Белгородской области.
8. http://dopedu.ru– Информационный портал системы дополнительного образования детей.
9. http://модельный-центр31.РФ– Белгородский региональный модельный центр дополнительного образования детей.
10. http://vntshkolnik.su – информационно-методический журнал «Внешкольник» [Электронный ресурс].
11. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
12. http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm
13. http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008
14. http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948
15. http://legomet.blogspot.com
16. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
17. http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5
18. http://robosport.ru
19. http://myrobot.ru/stepbystep/
20. http://www.robotis.com/xe/bioloid_en
21. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
22. http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx
23. http://www.Education EV3programs.com/robot_arm/steps.html
24. http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472
25. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
26. http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F
27. http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080
28. **Интернет-ресурсы для детей:**
29. https://www.prorobot.ru/lego/robot_5minutka.php
30. https://education.lego.com/ru-ru/downloads/retiredproducts/nxt/software
31. https://www.lego.com/ru-ru/service/buildinginstructions/31313

Приложение 1

Тестирование

1. **Для чего применяются съёмочные квадрокоптеры?**

- Для съёмки фото и видео
- Для возможности управления по FPV
- Для гонок на квадрокоптерах

2. **Сколько двигателей у бикоптера?**

- 2
- 3
- 1

3. **Сколько двигателей у трикоптера?**

- 6
- 2
- 3

4. **Трикоптер– это...**

- Экспериментальные дроны, такие собирают не часто. Имеет 3 двигателя, потому у него маленькая грузоподъемность, но хорошая маневренность.
- Это дрон, у которого 6 двигателей. Используется промышленностью, киношниками и теми, для кого важна грузоподъемность, потому что она у такого дрона большая. Рама как у трикоптера, но на лучах расположено по 2 двигателя, 1 сверху и 1 снизу.
- Квадрокоптер с 4 двигателями, но 2 задних мотора близко расположены друг к другу под углом. Время от времени такие можно увидеть на различных соревнованиях.

5. **TricopterY6(трикоптер)-**

- Экспериментальные дроны, такие собирают не часто. Имеет 3 двигателя, потому у него маленькая грузоподъемность, но хорошая маневренность.
- Это дрон, у которого 6 двигателей. Используется промышленностью, киношниками и теми, для кого важна грузоподъемность, потому что она у такого дрона большая. Рама как у трикоптера, но на лучах расположено по 2 двигателя, 1 сверху и 1 снизу.
- Квадрокоптер с 4 двигателями, но 2 задних мотора близко расположены друг к другу под углом. Время от времени такие можно увидеть на различных соревнованиях:

6. **Что вы видите на картинке?**



- Hexacopter (гексакоптер)
- Octocopter (октокоптер)
- Quadrocopter (квадрокоптер)

7. Что вы видите на картинке?



- Hexacopter (гексакоптер)
- Octocopter (октокоптер)
- Quadrocopter (квадрокоптер)

8. На какой высоте можно выполнять полет без подачи плана на полет в пределах видимости БАС?

- Не более 150
- Не более 200
- Не более 100

9. При каком весе беспилотник подлежит регистрации?

- 5 килограмм

- 249 грамм
- 25 грамм

10. Какой датчик не устанавливается в полетный контроллер?

- Гироскоп
- Акселерометр
- Сонар

11. Чем регулируют скорость оборотов двигателей?

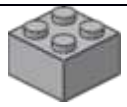
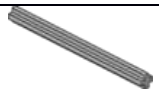
- OSD
- ESP
- ESC

12. Что означает маркировка KV на двигателе квадрокоптера?

- Обороты на вольт
- Обороты в минуту
- Обороты в секунду

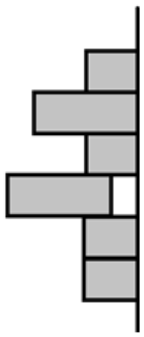
Задание 1. Как называется!

Настоящий робототехник знает как называется каждая деталь в конструкторе. Предлагаем вам соотнести предложенные детали лего (слева) и их названия (справа)

1		**А**	пластина
2		**Б**	балка с выступами
3		**В**	кирпич
4		**Г**	балка
5		**Д**	шестеренка
6		**Е**	ось
7		**Ж**	шестеренка корончатая

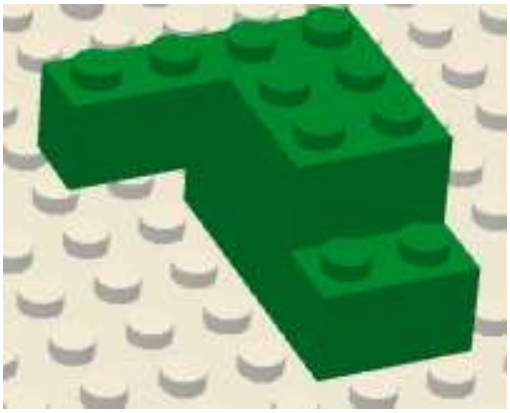
Задание 2. Кирпичики.

Известно, что фигура построена из одинаковых серых кирпичиков, но половину фигуры не видно. Мысленно достройте фигуру симметрично относительно линии. В бланк ответов запишите, сколько всего кирпичиков использовано в полной фигуре, если известно, что все кирпичики расположены одинаково и в ширину только 1 ряд?



Задание 3. Строим сами!

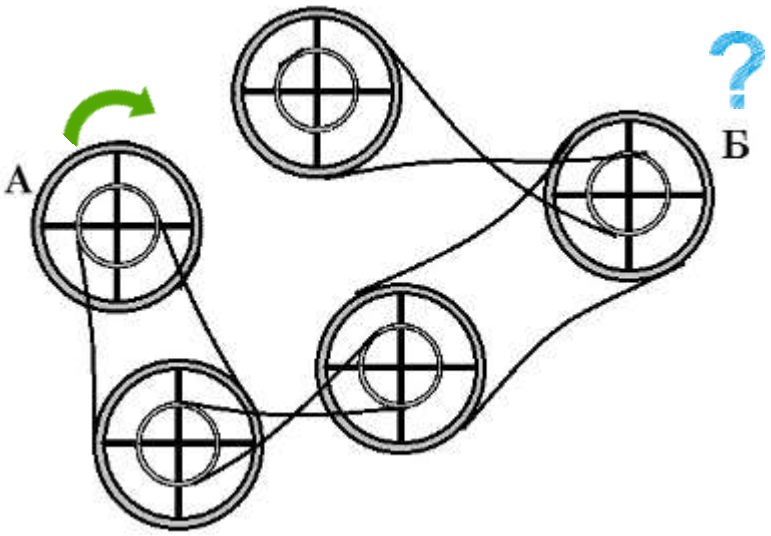
Выберите три детали, из которых можно собрать данную фигуру слева. В Бланк ответов запишите номера выбранных деталей.



1	2	3
		
4	**5**	**6**
		

Задание 4. Куда крутится?

Посмотрите внимательно на рисунок и определите, в какую сторону крутится шкив Б (большой), если известно, что шкив А (большой) крутится по часовой стрелке. В Бланк ответов запишите сторону (по часовой стрелке или против часовой стрелки).



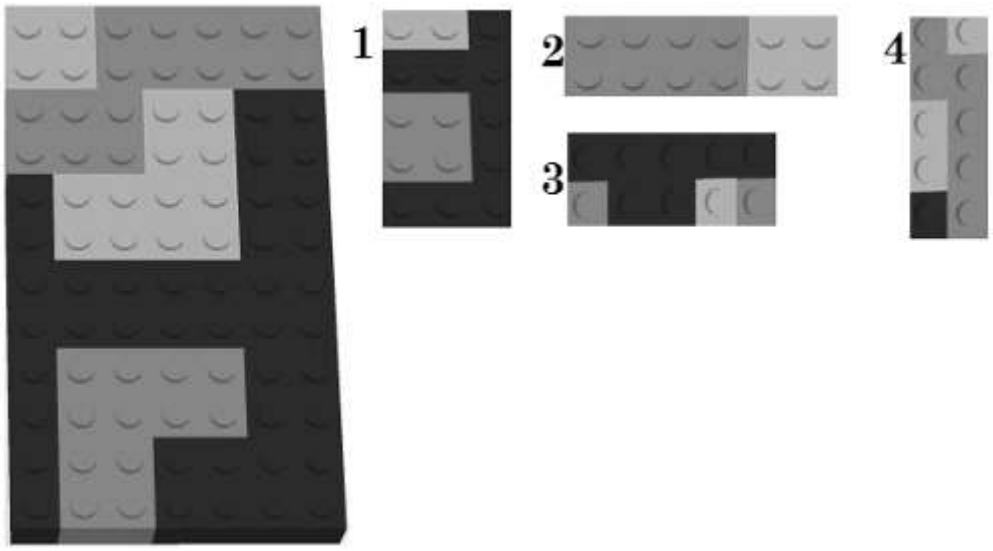
Задание 5. Найди подходящий.

Очень часто при конструировании теряются детали. Выбери, какую деталь необходимо поставить вместо вопросительного знака, чтобы закончить ряд без пропусков. В Бланк ответов запишите нужную букву напротив нужного номера.

1 	**А** 	**Г** 
2 	**Б** 	**Д** 
3 	**В** 	**Е** 

Задание 6. Будьте внимательны!

Выберите фрагмент (илирагменты) представленной конструкции. В Бланк ответов запишите номер(а) выбранного фрагмента(ов).



Задание 7. Составь инструкцию!

Все вы хоть раз собирали модели по инструкции. Мы предлагаем вам почувствовать себя в роли составителя инструкции! Составьте картинки по порядку сборки и соберите инструкцию. В Бланк ответов запишите последовательность этапов сборки без пробелов, например 12345.

1	2	3
		
4	**5**	
		

Задание 8. Графический диктант.

От точки-5 вправо, 1 вниз, 2 влево, 1 вниз, 2 вправо, 3вниз, 1 вправо, 3 вверх, 6 вправо, 8 вниз, 6 влево, 4 вверх, 1 влево, 4 вниз, 8 влево,8 вверх, 3 вправо,1 вверх,2 влево, 1 вверх.



Бланк ответов

Фамилия, имя обучающегося: _____

Д/О: _____

Задание 1. Как называется!

№	Буква
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

Задание 2. Кирпичики.

Ответ	

Задание 3. Строим сами!

Ответ	

Задание 4. Куда крутится?

Ответ	

Задание 5. Найди подходящий.

№	**Буква**
1	
2	
3	

Задание 6. Будьте внимательны.

Ответ	

Задание 7. Составь инструкцию!

Ответ	

Приложение 3

Оценочные материалы

Входная диагностика		
Низкий уровень	*Средний уровень*	*Высокий уровень*
Критерий 1: Теоретические знания		
Полное отсутствие представлений о данном направлении	Имеются представления о данном направлении	Знание технологии изготовления квадрокоптера, робота
Критерий 2: Владение специальной терминологией		
Незнание терминологии изучаемого курса	Незначительные пробелы в знание терминологии курса	Знание терминологии курса
Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой		
Неумение пользоваться (слабое умение) пользоваться колющими и режущими инструментами, клеящими составами; неумение пользоваться инструкционно-технологическими картами	Умеет правильно пользоваться распространенными инструментами, имеет представление о пользование инструкционно-технологической картой. Имеются небольшие навыки работы.	Умение правильно пользоваться инструментами, умение работать с инструкционно-технологической картой. Имеются навыки работы.
Критерий 4: Творческие навыки		
Отсутствия творчества в работе	Небольшие проявления творчества в освоении учебного материала	Умеренное проявление творчества в освоении учебного материала
Критерии 5: Самостоятельность		
Неумение работать самостоятельно	Эпизодические применения самостоятельности работы	Периодическое применения самостоятельности в работе
Текущая диагностика		
Низкий уровень	*Средний уровень*	*Высокий уровень*
Критерий 1: Теоретические знания		
Отсутствие знаний (слабые	Незначительные пробелы в	Прочное знание

знания) технологии сборки и программирования квадрокоптеров, роботов. Незнание правил обращения со специальными инструментами	знании технологии сборки и программирования квадрокоптеров, роботов.	технологии сборки и программирования квадрокоптеров, роботов.
Критерий 2: Владение специальной терминологии		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой		
Слабое умение пользоваться специальными инструментами, слабые навыки работы с инструкционно-технологическими картами, слабые навыки сборки и программирования квадрокоптеров, роботов.	Умение правильно пользоваться большей частью специальных инструментов, умение собирать и программировать квадрокоптеры, роботы при небольшой поддержке педагога	Уверенная работа с инструкционно-технологическиой картой; целесообразное использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов, прочные умения и навыки работы
Критерий 4: Творческие навыки		
Отсутствие творчества в работе	Сочетание репродуктивных и творческий навыков	Выдвижение новых идей, стремление их воплотить в своей работе
Критерий 5: Самостоятельность		
Неумение работать самостоятельно	Сочетание навыков самостоятельной работы под руководством и контролем педагогов	Стремление как можно чаще проявлять самостоятельность в работе
Итоговая диагностика		
Низкий уровень	*Средний уровень*	*Высокий уровень*
Критерий 1: Теоретические знания		
Слабое знание технологии сборки и программирования	Незначительные пробелы в знании технологии сборки	Прочное знание изготовление

квадрокоптеров, роботов, слабое знание правил безопасности труда	и программирования квадрокоптеров, роботов,	изделий
Критерий 2: Владение специальной терминологии		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Отсутствие пробелов в знании терминологии курса
Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой		
Допускает ошибки в технологии сборки и программирования квадрокоптеров, роботов, неаккуратность в работе, ошибки в обращении со специальными инструментами, слабые навыки работы с технологической картой	Умение управлять и программировать, допускаются незначительные ошибки в технологии сборки, управления и программирования квадрокоптеров, роботов, присутствие навыков аккуратности, экономичности в работе с материалами, соблюдение правил техники безопасности под контролем педагога	Уверенная работа с технологической картой; умение самостоятельно управлять и программировать; целесообразное использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов
Критерий 4: Творческие навыки		
Слабые проявления творчества	Умеренные проявления творчества в работе	Проявление индивидуального творческого подхода к выполнению любого изделия
Критерий 5: Самостоятельность		
Слабые навыки самостоятельной работы	Умеренное проявление самостоятельности в работе	Высокоразвитое умение самостоятельно, без помощи педагога, выполнять изделия