

**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дворец детского (юношеского) творчества Петродворцового района Санкт-Петербурга
«ПЕТЕРГОФ»**

ПРИНЯТА

Педагогическим советом
ДДЮТ «ПЕТЕРГОФ»
Протокол № 1 от «22» января 2025 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказом № 25/у от «22» января 2025 г.
Директор ДДЮТ «ПЕТЕРГОФ»
_____ В.А. Апраксимов

**Дополнительная общеразвивающая программа
«КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ
УСТРОЙСТВ»**

Срок освоения: 2 года
Возраст обучающихся: 8-15 лет

Разработчик:
Киселев Михаил Михайлович,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы техническая.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Конструирование программируемых устройств» адресована мальчикам и девочкам 8 – 15 лет. В объединение принимаются все желающие, проявляющие интерес к информатике, алгоритмике, программированию, робототехнике. Программа не предусматривает наличия базовых знаний, специальных способностей или какой-либо подготовки в данной области деятельности.

Актуальность программы

В Методических рекомендациях по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, утверждённых Минпросвещения России в 2023 году, одним из приоритетных направлений развития для программ технической направленности выделена «деятельность по формированию у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления, приобретение навыков в автоматизации и робототехнике».

Содержание программы «Конструирование программируемых устройств» выходит за рамки школьных курсов информатики и технологии, что позволяет расширить целостное представление учащихся о направлениях использования компьютерных технологий. Программа ориентирована на выбор учащимися сферы их интересов в предметной области, направления их предпрофессионального самоопределения и творческой самореализации.

Учебные занятия с использованием разнообразных строительных материалов и программирования в среде TRIK-studio способствуют развитию конструкторских, инженерных и общенаучных навыков, помогают по-другому взглянуть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики, обеспечивают вовлечение ребят в научно-техническое творчество. Формулировать задачи по созданию конструкций можно как опираясь на работу с технической документацией – инструкцией, так и на имеющиеся у обучающегося знания техники. Конструирование в сочетании с программированием знакомит учащихся с технологиями XXI века, развивает их коммуникативные способности, навыки взаимодействия и самостоятельности в принятии решений, а также раскрывает творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают материал, когда сами что-то создают или изобретают.

Образовательные конструкторы помогают учащимся усвоить принципы создания прототипов будущих изделий. Сборка механизмов ускоряет создание прообразов, сокращает время разработки, развивает мелкую моторику, логику, алгоритмическое мышление, фантазию, знание принципов работы механизмов, написания программ и скриптов.

Уровень освоения программы общекультурный.

Объем и срок освоения программы: данная программа рассчитана на 2 года обучения, всего – 288 часов.

Цель программы: развитие навыков начального технического моделирования с использованием разнообразных строительных материалов и программирования в среде TRIK-studio.

Задачи:

Обучающие:

1. научить основным приемам сборки и программирования автоматических устройств;

- формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и

проектирования;

- обучить созданию программ в визуальной среде программирования;
- познакомить учащихся с основами конструирования и проектирования технических устройств, включая использование разных материалов и способов их обработки;
- сформировать понимание принципов передачи движения и преобразований энергии в механизмах и устройствах;
- познакомить с принципами электротехники и электроники, включая работу электрических цепей и электромагнитных явлений;
- дать представление о том, как осуществляется программирование микроконтроллеров и создание простых алгоритмов для автоматизации процессов.

Развивающие:

- развивать пространственное воображение и креативность посредством конструирования моделей и разработки оригинальных идей;
- развивать интерес к научно-техническому творчеству и стремление к самореализации через участие в конкурсах и соревнованиях;
- развивать мелкую моторику;
- развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать
- формировать навыки проектного мышления.

Воспитательные:

1. воспитывать усидчивость, трудолюбие;
2. формировать ответственное отношение к соблюдению правил техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием, бережному отношению к оборудованию;
3. воспитывать самостоятельность в принятии решений;
4. формировать основы коллективизма и сотрудничества среди обучающихся путем организации групповых проектов и мероприятий.

Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты

Предполагается, что к концу обучения обучающиеся

2. освоят основные приемы сборки и программирования автоматических устройств;
- познакомятся с общенаучными и технологическими навыками конструирования и проектирования;
 - научатся создавать программы в визуальной среде программирования;
 - познакомятся с основами конструирования и проектирования технических устройств, включая использование разных материалов и способов их обработки;
 - сформируют понимание принципов передачи движения и преобразований энергии в механизмах и устройствах;
 - познакомиться с принципами электротехники и электроники, включая работу электрических цепей и электромагнитных явлений;
 - получат представление о том, как осуществляется программирование микроконтроллеров и создание простых алгоритмов для автоматизации процессов.

Метапредметные результаты

- получат развитие пространственное воображение и креативность;
- смогут усовершенствовать память, внимание, способность логически мыслить и анализировать;
- усовершенствуют мелкую моторику;
- продемонстрируют умение работать в команде и сотрудничать с другими

участниками для выполнения групповых проектов;

- будут соблюдать правила техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием;
- получат развитие навыки проектного мышления.

Личностные результаты

- проявят интерес к научно-техническому творчеству;
 - продемонстрируют способность принимать самостоятельные решения;
5. смогут планировать и выполнять задачи, требующие усидчивости и трудолюбия;
6. будут бережно относиться к инструментам и оборудованию.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации

Дополнительная общеразвивающая программа «Конструирование программируемых устройств» реализуется на русском языке.

Форма обучения очная.

Условия приема на обучение

Условия набора в коллектив: набор в группы свободный, принимаются и мальчики и девочки 8-14 лет, желающие заниматься по данной программе. Для поступления на обучение не требуется обладать специальными знаниями, способностями или иметь особую подготовку в данной предметной области.

Условия формирования групп – группы могут комплектоваться по возрасту или быть разновозрастными. Желательно формировать учебные группы следующего возрастного интервала: 8-11 лет и 11-15 лет.

В процессе обучения может проводиться дополнительный набор на основании входного контроля.

Количество обучающихся в группе. Количество детей в группе составляет: 1 год – не менее 15 человек; 2 год – не менее 12 человек.

Формы организации и проведения занятий

Формы организации занятий

Программой предусматривается проведение аудиторных занятий (в пределах учебного кабинета под непосредственным руководством педагога).

Используются следующие **формы организации деятельности детей на занятиях:**

фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);

групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);

индивидуальная: организуется для работы с одаренными детьми для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

Основные формы проведения занятия:

Основной формой обучения является традиционное учебное занятие. Дополнительными формами являются: беседы; практическая работа по созданию программируемых устройств; соревнование; творческая мастерская.

Материально-техническое оснащение:

- персональный компьютер для каждого участника с выходом в глобальную и локальную сети;
- мультимедийный проектор,
- наборы конструкторов «ТРИК учебная пара»,
- наборы конструкторов «ТРИК Геоскан»,
- наборы конструкторов «ТРИК конструкторское бюро №1»,
- наборы конструкторов «ТРИК конструкторское бюро №2»,
- наборы конструкторов «RED X EDU+»,
- наборы «Умная теплица ЙоТик М2»
- оптимальное программное обеспечение: визуальная среда программирования «TRIKStudio», среда программирования «RE:D Code», визуальная среда программирования «IoTik Studio», текстовый редактор, графический редактор.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
1 учебный год

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Собеседование
2.	Конструкции и материалы	12	5	7	Конструирование моделей
3.	Энергия и двигатели	8	3	5	Устный опрос
4.	Передача движения	16	5	11	Конструирование по сборочным схемам
5.	Электротехника	8	3	5	Устный опрос
6.	Компьютер	6	1	5	Устный опрос
7.	Контроллер	10	2	8	Практическое задание
8.	Датчики	8	3	5	Устный опрос
9.	TRIK-STUDIO	22	6	16	Решение контрольных задач
10.	Спортивная робототехника	24	4	20	Участие в соревнованиях
11.	Проектная деятельность	24	5	19	Устный опрос
12.	Контрольное и итоговое занятие	4	0	4	Практическое задание, опрос. Защита проекта
Итого:		144	38	106	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
2 учебный год

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Собеседование
2.	Конструкции и материалы	6	2	4	Конструирование моделей
3.	Энергия и двигатели	6	2	4	Устный опрос
4.	Передача движения	10	3	7	Конструирование по сборочным схемам
5.	Электротехника	6	2	4	Устный опрос
6.	Компьютер	2	1	1	Устный опрос
7.	Контроллер	10	4	6	Практическое задание
8.	Датчики	8	2	6	Практическое задание
9.	TRIK-STUDIO	12	4	8	Решение контрольных задач
10.	Стенды	20	4	16	Устный опрос
11.	Спортивная робототехника	30	11	19	Практическое задание
12.	Проектная деятельность	28	5	23	Устный опрос
13.	Контрольное и итоговое занятие	4	0	4	Практическое задание, опрос. Защита проекта

Итого:	144	41	103	
---------------	------------	-----------	------------	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1 года обучения

Особенности организации образовательного процесса 1 года обучения

На первом году обучения особое внимание уделяется знакомству с основными приёмами сборки и программирования автоматических устройств, изучению общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования. Учащиеся осваивают основы конструирования и проектирования технических устройств, получают представления о принципах передачи движения и преобразования энергии в механизмах и устройствах, знакомятся с основами электротехники и электроники, включая работу электрических цепей и электромагнитных явлений. Они начинают понимать, как осуществляется программирование микроконтроллеров и создание простых алгоритмов для автоматизации процессов.

Особое внимание уделяется развитию пространственного воображения и креативности, улучшению памяти, вниманию, способности логически мыслить и анализировать, усовершенствованию мелкой моторики. Воспитание включает формирование усидчивости, трудолюбия, ответственного отношения к соблюдению правил техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием и формирование основ коллективизма и сотрудничества среди обучающихся путём организации групповых проектов и мероприятий.

Таким образом, первый год обучения направлен на комплексное развитие учащихся, подготовку их к дальнейшей углубленной работе с техническими устройствами и программированием, а также на формирование важных личностных качеств и навыков, необходимых для успешной учёбы и будущей профессиональной деятельности.

Задачи 1 года обучения:

Обучающие:

3. научить базовым приемам сборки и программирования автоматических устройств;

- начать формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

- познакомить учащихся с основами конструирования и проектирования технических устройств, включая использование разных материалов и способов их обработки;

- познакомить с принципами электротехники и электроники, включая работу электрических цепей и электромагнитных явлений;

- дать представление о том, как осуществляется программирование микроконтроллеров и создание простых алгоритмов для автоматизации процессов.

Развивающие:

- развивать пространственное воображение и креативность посредством конструирования моделей и разработки оригинальных идей;

- развивать интерес к научно-техническому творчеству и стремление к самореализации через участие в конкурсах и соревнованиях;

- развивать мелкую моторику;

- развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать

- формировать навыки проектного мышления.

Воспитательные:

7. воспитывать усидчивость, трудолюбие;

8. формировать ответственное отношение к соблюдению правил техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием, бережному отношению к оборудованию;

9. воспитывать самостоятельность в принятии решений;

10. формировать основы коллективизма и сотрудничества среди обучающихся путем организации групповых проектов и мероприятий.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 года обучения

1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ

Теория. Цель и задачи обучения. План работы. Правила охраны труда и техники безопасности при работе с инструментами и материалами. Развитие современных технологий в мировом сообществе и в частности в России. Будущее робототехники в России: какие перспективы?

Практика. Знакомство группы. Просмотр и обсуждение видеороликов о роботах и роботостроении. Входная диагностика: собеседование.

2. КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

Теория. Способы изображения проекта. Схема, чертеж, эскиз, 3D модель. Материалы, используемые при создании проекта. Основные свойства материалов.

Инструменты ручные, электрические. Инструктаж по технике безопасности при работе с ручным инструментом.

Различные способы соединения деталей.

Основные конструкции при работе с конструкторами «Конструкторское бюро-1». Основные конструкции при работе с конструкторами «Конструкторское бюро-2».

Практика. Создание 3D модели

Конструирование моделей из бумаги и конструктора RED.

Конструирование моделей из набора «Конструкторское бюро-1». Конструирование моделей из набора «Конструкторское бюро-2». Сборка моделей из наборов «Конструкторское бюро-1» и «Конструкторское бюро-2». Устный опрос – применение различных материалов и инструментов.

Форма контроля: конструирование моделей.

3. ЭНЕРГИЯ И ДВИГАТЕЛИ

Теория. Виды энергии: потенциальная и кинетическая энергия. Двигатели. Знакомство гидро- и аэро-двигателями. Магнитные двигатели.

Практика. Конструирование безмоторной тележки. Конструирование буера. Конструирование магнитной тележки. Устный опрос – применение различных видов энергии.

Форма контроля: опрос.

4. ПЕРЕДАЧА ДВИЖЕНИЯ

Теория. Прямая передача. Изучение шестеренок. Понятие передаточного числа. Применение механических передач для смены плоскости вращения. Применение зубчатых передач для смены плоскости вращения. Применение конических передач для смены плоскости вращения. Применение планетарных передач для смены плоскости вращения.

Практика. Конструирование по сборочным схемам.

Форма контроля: конструирование по сборочным схемам

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Теория. Техника безопасности при работе с электрическим током. Источники тока. Электрические цепи. Соединение элементов цепи.

Практика. Изучение видов электрических цепей. Сборка электрической цепи. Устный опрос – электрические цепи

Форма контроля: опрос.

6. КОМПЬЮТЕР

Теория. Работа в среде Linux. Основные команды. Клавиатура. Комбинации клавиш. Техника безопасности при работе с компьютером.

Практика. Работа в среде Linux. Устный опрос – компоненты Linux.

Форма контроля: опрос.

7. КОНТРОЛЛЕР

Теория. Технические характеристики контроллера ТРИК. Основные параметры. Подключение внешних устройств. Консоль управления. Что такое данные. Передача данных между контроллером и компьютером. Построение Wi-Fi сети.

Практика. Работа с контроллером ТРИК. Построение Wi-Fi сети. Самостоятельная работа с контроллером ТРИК.

Форма контроля: практическое задание.

8. ДАТЧИКИ

Теория. Понятие «Телеметрия». Знакомство с датчиками. Элементы умного дома. Виды систем безопасности.

Практика. Работа с датчиками. Измерение параметров окружающей среды. Устный опрос – что такое датчики.

Форма контроля: опрос.

9. TRIK-STUDIO

Теория. Знакомство с TRIK-STUDIO: «Палитра» и основные инструменты. Ввод и вывод данных. Обмен данными. Понятие алгоритма. Первые программы. Загрузка и исполнение программ. Линейные алгоритмы. Алгоритмы с ветвлением. Отладка программ. Разбор типичных ошибок. Текстовые языки программирования.

Практика. Работа в TRIK-STUDIO. Решение задач

Форма контроля: решение контрольных задач.

10. СПОРТИВНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

Теория. Регламент соревнований «Кегельринг». Регламент соревнований «Движение по линии». Датчик линии. Регламент соревнований «Движение вдоль стены». Датчики освещенности.

Практика. Подготовка и участие в соревнованиях: «Кегельринг», «Движение по линии», «Движение вдоль стены». Выполнение практических заданий. Движение по датчикам. Движение по камере. Смешанные задачи на применение регуляторов.

Форма контроля: участие в соревнованиях.

11. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Теория. Что такое проект. Описание проекта. Подбор метода изображения проекта. Подбор материалов для создания проекта. Подбор коэффициентов.

Практика. Мозговой штурм. Реализация творческого проекта. Выполнение практического задания. Движение по сложной линии. Подготовка к выступлениям. Показательные соревнования. Подготовка к итоговому занятию. Опрос.

Форма контроля: опрос.

12. КОНТРОЛЬНОЕ И ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЯ

Практика. Промежуточная аттестация по итогам первого полугодия: выполнение практического задания, опрос.

Практика. Промежуточная аттестация по итогам первого года обучения: защита

творческого проекта. Подведение итогов работы объединения «Конструирование программируемых устройств» за 1 год обучения.

Планируемые результаты освоения программы 1 года обучения

Предметные результаты

Предполагается, что к концу первого года обучения обучающиеся

4. освоят базовые приемы сборки и программирования автоматических устройств;
 - познакомятся с общенаучными и технологическими навыками конструирования и проектирования;
 - познакомятся с основами конструирования и проектирования технических устройств, включая использование разных материалов и способов их обработки;
 - познакомятся с принципами электротехники и электроники, включая работу электрических цепей и электромагнитных явлений;
 - получат представление о том, как осуществляется программирование микроконтроллеров и создание простых алгоритмов для автоматизации процессов.

Метапредметные результаты

- получат развитие пространственное воображение и креативность;
- смогут усовершенствовать память, внимание, способность логически мыслить и анализировать;
- усовершенствуют мелкую моторику;
- продемонстрируют умение работать в команде и сотрудничать с другими участниками для выполнения групповых проектов;
- будут соблюдать правила техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием;
- получат развитие навыки проектного мышления.

Личностные результаты

- проявят интерес к научно-техническому творчеству;
 - продемонстрируют способность принимать самостоятельные решения;
11. смогут планировать и выполнять задачи, требующие усидчивости и трудолюбия;
 12. будут бережно относиться к инструментам и оборудованию.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

2 года обучения

Особенности организации образовательного процесса 2 года обучения

На втором году обучения основное внимание уделяется дальнейшему развитию навыков конструирования и программирования, расширению теоретических знаний и практических умений в области технического творчества. Обучающиеся продолжают изучать общие приёмы сборки и программирования, совершенствуя своё владение средой TRIK-studio и приобретая опыт работы с разнообразными материалами и электронными компонентами.

Особое внимание уделяется углублённому изучению принципа передачи движения и преобразований энергии в механизмах и устройствах, применению различных типов двигателей и сенсоров, а также разработке собственных проектов, включающих элементы автоматизированных систем. Продолжается знакомство с современными методами программирования микроконтроллеров и разработкой простых алгоритмов для управления роботизированными системами.

Кроме того, второй год обучения предполагает активное развитие творческих способностей учащихся, стимулирование самостоятельной исследовательской и проектной деятельности, улучшение коммуникативных навыков и навыков командной работы. Большое значение придаётся воспитательным аспектам, таким как воспитание самостоятельности в принятии решений, у учащихся продолжают формироваться усидчивость, трудолюбие, ответственное отношение к соблюдению правил техники безопасности.

Задачи 2 года обучения:

Обучающие:

- 5. научить основным приемам сборки и программирования автоматических устройств;
- продолжить формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- обучить созданию программ в визуальной среде программирования;
- продолжить знакомить учащихся с основами конструирования и проектирования технических устройств, включая использование разных материалов и способов их обработки;
- сформировать понимание принципов передачи движения и преобразований энергии в механизмах и устройствах;
- продолжить знакомить с принципами электротехники и электроники, включая работу электрических цепей и электромагнитных явлений;
- дать представление о том, как осуществляется программирование микроконтроллеров и создание простых алгоритмов для автоматизации процессов.

Развивающие:

- развивать пространственное воображение и креативность посредством конструирования моделей и разработки оригинальных идей;
- развивать интерес к научно-техническому творчеству и стремление к самореализации через участие в конкурсах и соревнованиях;
- развивать мелкую моторику;
- развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать
- формировать навыки проектного мышления.

Воспитательные:

- 13.воспитывать усидчивость, трудолюбие;
- 14.формировать ответственное отношение к соблюдению правил техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием, бережному отношению к оборудованию;
- 15.воспитывать самостоятельность в принятии решений;
- 16.формировать основы коллективизма и сотрудничества среди обучающихся путем организации групповых проектов и мероприятий.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2 года обучения

1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ

Теория. Цель и задачи 2 года обучения. План работы. Правила охраны труда и техники безопасности при работе с инструментами и материалами. Развитие современных технологий: отечественный рынок технологий. Каким мировым трендам следуют российские компании?

Практика. Просмотр и обсуждение видеороликов о роботах и роботостроении. Входная диагностика: собеседование.

2. КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ.

Теория. Способы изображения проекта. Изучение материалов, используемых для создания проекта. Свойства различных материалов. Техника безопасности при работе с ручным инструментом.

Практика. Создание 3D модели. Работа с различными материалами. Конструирование моделей из набора «Конструкторское бюро-2». Устный опрос – применение различных материалов и инструментов.

Форма контроля: конструирование моделей.

3. ЭНЕРГИЯ И ДВИГАТЕЛИ

Теория. Различные виды энергии. Знакомство гидро- и аэро- движетелями. Знакомство с электродвигателем

Практика. Конструирование буера. Конструирование тележки с мотором. Соревнования «Гонки магнитных тележек». Устный опрос – применение различных видов энергии.

Форма контроля: опрос.

4. ПЕРЕДАЧА ДВИЖЕНИЯ

Теория. Изучение различных видов шестеренок. Понятие передаточного числа. Изучение червячной передачи. Применение механических передач для смены плоскости вращения.

Практика. Конструирование по сборочным схемам.

Форма контроля: конструирование по сборочным схемам.

5. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Теория. Техника безопасности при работе с электрическим током. Источники тока. Электрические цепи. Электромагниты. Электромоторы.

Практика. Сборка электрической цепи. Опрос.

Форма контроля: опрос.

6. КОМПЬЮТЕР

Теория. Техника безопасности при работе с компьютером. Основные команды. Клавиатура. Комбинации клавиш.

Практика. Работа в среде Linux. Опрос.

Форма контроля: опрос.

7. КОНТРОЛЛЕР

Теория. Технические характеристики контроллера ТРИК. Основные параметры контроллера. Изучение консоли контроллера ТРИК. Передача данных между контроллером и компьютером. Структура интернет сетей.

Практика. Самостоятельная работа с контроллером ТРИК. Построение Wi-Fi сети. Устный опрос – технические характеристики контроллера ТРИК.

Форма контроля: практическое задание.

8. ДАТЧИКИ

Теория. Датчики и их виды. Знакомство с цифровыми и аналоговыми датчиками. Виды систем безопасности внутри умного дома.

Практика. Программирование датчиков, включение в систему умного дома. Практическое задание: самостоятельная работа с датчиками.

Форма контроля: практическое задание.

9. TRIK-STUDIO

Теория. Различные алгоритмы. Первые программы. Загрузка и исполнение программ. Отладка программ. Разбор типичных ошибок. Текстовые языки программирования

Практика. Работа в TRIK-STUDIO. Решение задач.

Форма контроля: решение контрольных задач.

10. СТЕНДЫ

Теория. Виды изображения стенда. Работа с эскизами и чертежами. Подбор материалов и инструментов. Подбор подходящих алгоритмов.

Практика. Создание эскиза стенда. Сборка стенда. Программирование стенда. Устный опрос.

Форма контроля: опрос.

11. СПОРТИВНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

Теория. Регламент соревнований «Кегельринг для продолжающих». Принцип работы датчиков цвета. Принцип работы датчиков освещенности.

Регламент соревнований «Движение по линии профи». Камера как датчик линии. Принцип работы камеры. Изучение движения по линии при

помощи камеры.

Регламент соревнований «Движение вдоль стены: высшая лига». Датчики цвета и освещенности. Датчик объекта. Сравнение УЗ и ИК датчиков расстояния.

Практика. Кегельринг.

Практические задания:

Отработка движения по датчикам.

Движение по камере.

Движение вдоль стены.

Смешанные задачи с использованием регуляторов.

Форма контроля: выполнение практического задания.

12. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Теория. Что такое инженерный проект. Различия инженерного и творческого проектов. Описание проекта. Построение 3d изображения проекта. Формирование материальной базы проекта.

Практика. Реализация инженерного проекта. Мозговой штурм. Выбор темы проекта. Составление плана сборки схемы проекта. Конструирование и программирование модели проекта, сборка проекта, оформление. Тестирование модели. Защита проекта в формате презентации. Обсуждение проекта.

Выполнение практического задания. Подготовка к выступлениям. Показательные соревнования. Подготовка к итоговому занятию. Устный опрос

Форма контроля: опрос.

13. КОНТРОЛЬНОЕ И ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЯ

Практика. Промежуточная аттестация по итогам первого полугодия: выполнение практического задания, опрос. Итоговый контроль: защита творческого проекта. Подведение итогов образовательной деятельности объединения «Конструирование программируемых устройств».

Планируемые результаты освоения программы 2 года обучения

Предметные результаты

Предполагается, что к концу обучения обучающиеся

6. освоят основные приемы сборки и программирования автоматических устройств;
 - познакомятся с общенаучными и технологическими навыками конструирования и проектирования;
 - научатся создавать программы в визуальной среде программирования;
 - познакомятся с основами конструирования и проектирования технических устройств, включая использование разных материалов и способов их обработки;
 - сформируют понимание принципов передачи движения и преобразований энергии в механизмах и устройствах;
 - познакомятся с принципами электротехники и электроники, включая работу электрических цепей и электромагнитных явлений;

- получают представление о том, как осуществляется программирование микроконтроллеров и создание простых алгоритмов для автоматизации процессов.

Метапредметные результаты

- получают развитие пространственное воображение и креативность;
- смогут усовершенствовать память, внимание, способность логически мыслить и анализировать;
- усовершенствуют мелкую моторику;
- продемонстрируют умение работать в команде и сотрудничать с другими участниками для выполнения групповых проектов;
- будут соблюдать правила техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием;
- получают развитие навыки проектного мышления.

Личностные результаты

- проявят интерес к научно-техническому творчеству;
 - продемонстрируют способность принимать самостоятельные решения;
17. смогут планировать и выполнять задачи, требующие усидчивости и трудолюбия;
 18. будут бережно относиться к инструментам и оборудованию.

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Методическое обеспечение

Реализация программы базируется на следующих **принципах**:

- систематичность и последовательность в обучении;
- обучение от простого к сложному;
- учет индивидуальных возможностей и способностей учащихся;
- разнообразие в обучении.

Применяется дифференцированный подход к учащимся, так как в связи с их возрастными и индивидуальными способностями, результативность в усвоении материала может быть разной.

Базовый принцип реализации программы – обучение в процессе конкретной практической деятельности, учитывающей познавательные потребности учащихся. Педагог «подводит», организует и направляет действия учащихся.

Основными **методами** обучения выступают **словесные** (лекция, беседа, объяснение), **наглядные** (показ обучающих видео по робототехнике, работа в визуальной среде, показ иллюстраций, чертежей, показ педагогом приёмов исполнения), **частично-поисковый метод обучения** (внедрение улучшений в проектах, выбор оптимального варианта конструкции, материала, усовершенствование модели-прототипа, предложение своей модификации или новой конструкции) и **практические** (в основном выполнение практических заданий). Практические задания носят репродуктивный и продуктивный (творческий) характер. Теоретический материал изучается в гармоничном сочетании с выполнением обязательных практических работ и индивидуальных заданий. Теоретический материал сопровождается показом наглядного материала, преподносится в виде рассказа-информации или беседы.

Методы контроля и самоконтроля: изучение деятельности и поведения учащихся педагогом (педагогическое наблюдение за учащимися, беседы, направленные на выявление воспитанности, опросы, анализ результатов общественно полезной деятельности, создание педагогических ситуаций для изучения поведения учащихся).

Также для развития мотивации обучающихся педагог на занятиях может применять **методы стимулирования поведения и деятельности:** поощрение (одобрение, похвала, благодарность, предоставление почетных прав, награждение), создавая положительный эмоциональный настрой, наказание (наложение дополнительных обязанностей; лишение или ограничение определенных прав; выражение морального порицания, осуждения) и соревнование.

Педагогические методики и технологии

В образовательной программе «Конструирование программируемых устройств» используются как традиционные педагогические **технологии**, так и современные: личностно-ориентированные, информационные, технологии индивидуализации обучения и коллективного взаимообучения.

Цель технологии **личностно-ориентированного обучения** – максимальное развитие (а не формирование заранее заданных) индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности, признание самобытности и уникальности каждого ученика, создание условий для достижения успеха через участие в соревнованиях.

В основе технологии **индивидуализации** для развития навыков творческой работы учащихся на различных этапах обучения лежит дифференцированный подход к учащимся, что позволяет педагогу полнее учитывать индивидуальные возможности и личностные особенности учащегося, достигать более высоких результатов в обучении и развитии творческих способностей.

Применение **компьютерных (информационных) технологий** заключается в использовании педагогом компьютера на занятиях как наглядного пособия (показ презентаций, фильмов), как средства обучения (создание программ для роботов).

Цель технологии **коллективного взаимообучения** – выявить, учесть, развить

творческие способности детей и приобщить их к многообразной творческой деятельности с выходом на конкретный продукт, который можно фиксировать. На занятиях учащиеся работают над созданием роботов в паре, что помогает совершенствованию знаний и навыков для достижения общей цели, стремлению к достижению хорошего результата.

Технология проектного обучения. Учащиеся защищают индивидуальные или групповые проекты. На протяжении проектной деятельности они создают свои проекты: творческие в первый год обучения и инженерные во второй. Эти проекты они представляют на контрольных занятиях. В этот период педагог становится куратором или консультантом: помогает учащимся находить источники информации, сам выступает источником знаний, поддерживает и мотивирует их, координирует процесс и обеспечивает непрерывную обратную связь.

Дидактические средства:

- *Иллюстративный материал к темам программы:* инструкции по сборке моделей.

- *Электронные образовательные ресурсы:*

- компьютерные презентации, разработанные педагогом, по темам программы: «Набор «Конструкторское бюро»; «Среда программирования TRIK Studio junior»; «Автоматические устройства»; «Взаимодействие устройств».

1. учебный фильм: «Промышленные роботы. Термины и определения. Классификация»

- *Раздаточный материал:* задачник: Киселев М.М., Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. – Москва: Солон-Пресс, 2017.

- *Диагностические и контрольные материалы:*

- Практическое задание по теме «Знакомство с набором «Конструкторское бюро».

- Практическое задание по теме «Среда программирования TRIK Studio».

- Опрос по теме «Основные алгоритмические структуры».

- Практическое задание по теме «Микроконтроллеры».

- Опрос по теме «Автоматические системы».

- Практическое задание по теме «Программы управления».

- Программа-план соревнований по теме «Модели с датчиками».

- Программа-план соревнований по теме «Защита проекта».

- Программа-план показательных соревнований.

- Итоговый тест и контрольные задания.

Информационные источники

Список литературы для педагога:

- Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации / С.В. Гайсина, И.В. Князева, Е.Ю. Огановская. – Москва : КАРО, 2017. – 208 с. – ISBN 978-5-9925-1251-9. – Текст : непосредственный

- Игнатьева, Е. Ю. Робототехника в начальной школе. Книга учителя. Методическое пособие / Е. Ю. Игнатьева, А. А. Шабанов, Е. А. Саблина. – Москва : ДМК-Пресс, 2020. – 150 с. – ISBN 978-5-97060-833-3.. – Текст : непосредственный

- Киселев, М. М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселев. – Москва : Солон-пресс, 2021. – 132 с. – ISBN 978-5-91359-326-9. – Текст : непосредственный

- Никитина, Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников: учебное пособие / Т.В. Никитина. – Челябинск : Издательство Челяб.гос.пед. Ун-та, 2014. – 169 с. – ISBN 978-5-906777-21-8. – Текст : непосредственный

- Филиппов, С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов. – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 193 с. – ISBN 978-5-00101-980-0.. – Текст : непосредственный
- Тарапата, В. В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике / В. В. Тарапата, В. Удалов, Е. Рыжая. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 97 с. – ISBN 978-5-93208-532-5. – Текст : непосредственный

Список литературы для учащихся и родителей

- Киселев, М. М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселев. – Москва : Солон-пресс, 2021. – 132 с. – ISBN 978-5-91359-326-9. – Текст : непосредственный
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – 3-е издание. – Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 319 с. – ISBN 978-5-02-038-200-8. – Текст : непосредственный
- Филиппов, С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов. – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 193 с. – ISBN 978-5-00101-980-0.. – Текст : непосредственный

Интернет-источники

- Образовательные решения для изучения современных технологий и робототехники. Проект ТРИК : сайт. – Санкт-Петербург, 2012—2025. – URL: <http://trikset.com>. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный
- Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции : сайт. – 2006-2025. – URL: <https://www.prorobot.ru/lego.php>. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная аттестация и итоговый контроль (итоговое оценивание).

Входной контроль проводится на начальном этапе формирования коллектива (на первом занятии) с целью изучения отношения ребенка к выбранной деятельности, а также определения начального уровня образовательных возможностей обучающихся при поступлении. Входной контроль проводится в форме собеседования.

Входной контроль в форме собеседования также проводится для детей, которые принимаются в учебную группу на вакантные места.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня и качества освоения учебного материала программы. Текущий контроль проводится по итогам окончания разделов программы в следующих формах: выполнения практического задания, конструирования моделей по сборочным схемам, решения контрольных задач, собеседования и опроса. Отслеживание достигнутых учащимися результатов осуществляется *методом педагогического наблюдения* и отражается педагогом в карте диагностики предметных результатов.

Промежуточная аттестация проводится в середине учебного года (как провалило, в декабре) и в конце 1 года обучения (как провалило, в мае) в целях изучения динамики освоения предметного содержания, личностного развития, взаимоотношений в коллективе. Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения практического задания, опроса.

Итоговый контроль (итоговое оценивание) проводится по завершению всего периода обучения в конце 2 года обучения (как правило, в мае) для оценки уровня и качества освоения учащимися программы. Итоговый контроль проводится в форме защиты проекта.

Отслеживание метапредметных и личностных результатов учащихся в ходе освоения и по результатам освоения программы осуществляется методом педагогического наблюдения в ходе совместной деятельности участия в соревнованиях, а также выполнения практических заданий. Результаты фиксируются в картах наблюдений «Метапредметные результаты» и «Личностные результаты».

Все результаты отражаются в информационной карте «Уровень освоения учащимися программы “Конструирование программируемых устройств”».

ФОРМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ, ФИКСАЦИИ И ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

уровень освоения учащимися программы «Конструирование программируемых устройств»
за _ полугодие 20__ /20__ учебного года

Педагог дополнительного образования: _____, группа № _____

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Результаты обучения по программе			Средний балл	Уровень освоения программы (начальный/ средний/ высокий)
		Предметные результаты	Метапредметные результаты	Результаты личностного развития учащихся		
1.						
...						

Уровень освоения программы определяется исходя из среднего балла результатов обучения по программе:

Начальный уровень – от 1 до 1,4 балла

Средний уровень – от 1,5 до 2,4 баллов

Высокий уровень – от 2,5 до 3 баллов

Информационная карта участия и результативности учащихся образовательной программы «Конструирование программируемых устройств» в конкурсных мероприятиях за _ полугодие 20__ /20__ учебного года

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	На уровне учреждения			На уровне района			На уровне города			На международном и российском уровне			Итого баллов
		Участие (выступлени е)	Призер, дипломант	Победитель	Участие (выступлени е)	Призер, дипломант	Победитель	Участие (выступлени е)	Призер, дипломант	Победитель	Участие (выступлени е)	Призер, дипломант	Победитель	
		1 б	2 б	3 б	2 б	3 б	4 б	3 б	4 б	5 б	4 б	5 б	6 б	
1.														
...														
Общая сумма баллов по группе:														

Количество баллов для определения уровня творческой активности и достижений учащихся определяется педагогом и учитывает реальные возможности участия учащихся в соревнованиях и конкурсах различного уровня.

КАРТА НАБЛЮДЕНИЙ

«Метапредметные результаты»

Педагог _____ Группа _____

№ п/ п	Фамилия, имя учащегося	Метапредметные результаты					Итого (средний балл)	
		Развитие пространственного воображения и креативности	Развитие памяти, внимания, способности логически мыслить и анализировать	Развитие мелкой моторики	Умение работать в команде и сотрудничать с другими участниками для выполнения групповых проектов	Соблюдение правил техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием		Развитие навыков проектного мышления
		Занятие №		Занятие №				

Результаты из карты наблюдений переносятся в информационную карту «Уровень освоения учащимися программы “Конструирование программируемых устройств”»

КАРТА НАБЛЮДЕНИЙ

«Личностные результаты»

Педагог _____ Группа _____

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Личностные результаты				Итого (средний балл)
		Интерес к научно- техническому творчеству	Способность принимать самостоятельные решения	Способность планировать и выполнять задачи, требующие усидчивости и трудолюбия	Бережное отношение к инструментам и оборудованию	
		Занятие №				

Результаты из карты наблюдений переносятся в информационную карту «Уровень освоения учащимися программы “Конструирование программируемых устройств”»

КАРТА ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

1 год обучения

Педагог _____ Группа _____

Название раздела / формы контроля (аттестации)

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Название раздела / формы контроля (аттестации)										Итого (средний балл)	
		Вводное занятие / Собеседование	Конструкции и материалы / Конструирование моделей	Энергия и двигатели / Устный опрос	Передача движения / Конструирование по сборочным схемам	Электротехника / Устный опрос	Компьютер / Устный опрос	Контроллер / Практическое задание	Датчики / Устный опрос	TRIK-STUDIO / Решение контрольных задач	Спортивная робототехника / Участие в соревнованиях		Проектная деятельность / Устный опрос

В соответствии с критериями оценки результатов обучения по программе по итогам каждого вида контроля выставляется оценка от 1 до 3 баллов. После заполнения педагогом карты диагностики предметных результатов подсчитывается средний балл. Эти результаты затем переносятся в информационную карту «Уровень освоения учащимися программы “Конструирование программируемых устройств”».

КАРТА ДИАГНОСТИКИ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

2 год обучения

Педагог _____ Группа _____

Название раздела / формы контроля (аттестации)

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Название раздела / формы контроля (аттестации)												Итого (средний балл)
		Вводное занятие / Собеседование	Конструкции и материалы / Конструирование моделей	Энергия и двигатели / Устный опрос	Передача движения / Конструирование по сборочным схемам	Электротехника / Устный опрос	Компьютер / Устный опрос	Контроллер / Практическое задание	Датчики / Устный опрос	TRIK-STUDIO / Решение контрольных задач	Стенды / Устный опрос	Спортивная робототехника / Практическое задания	Проектная деятельность / Устный опрос	

В соответствии с критериями оценки результатов обучения по программе по итогам каждого вида контроля выставляется оценка от 1 до 3 баллов. После заполнения педагогом карты диагностики предметных результатов подсчитывается средний балл. Эти результаты затем переносятся в информационную карту «Уровень освоения учащимися программы “Конструирование программируемых устройств”».

Критерии оценки результатов обучения по программе

№ п/п	Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Кол-во баллов	Методы диагностики
Предметные результаты					
1.	Теоретические знания по основным разделам программы, владение специальной терминологией	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям, осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (объем усвоенных знаний составляет менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой, учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1 балл	Опрос, собеседование (карта диагностики предметных результатов)
			Средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½, учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой)	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	3 балла	
2.	Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям, отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень (учащийся овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков; учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);	1 балл	Практическое задание, конструирование моделей, решение контрольных задач и т.д. (карта диагностики предметных результатов)
			Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более ½; учащийся работает с оборудованием с помощью педагога;	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	3 балла	
Метапредметные результаты					
1.	Развитие пространственного воображения и креативности	Умение визуализировать объекты и процессы, создание оригинальных конструкций и устройств, преобразование (модификация) существующих	Минимальный уровень (учащийся испытывает значительные трудности в визуализации объектов и процессов, часто нуждается в помощи педагога; создаёт простые конструкции, повторяя готовые образцы, с трудом вносит изменения в существующие конструкции, часто допускает ошибки; испытывает сложности при описании своих идей и конструкций, использует простые и неточные формулировки; предлагает только один вариант решения задачи, не проявляет инициативу в поиске альтернативных решений)	1 балл	Педагогическое наблюдение (карта наблюдения)

		конструкций, умение описывать идеи, творческий подход к решению задач	Средний уровень (учащийся может визуализировать простые объекты и процессы, но иногда нуждается в дополнительной подсказке; создаёт конструкции, комбинируя несколько готовых элементов, проявляет некоторую инициативу в модификации готовых решений, может вносить небольшие изменения в конструкции, но испытывает трудности с более сложными модификациями; может описать свои идеи и конструкции, но иногда использует неточные или неполные формулировки; предлагает несколько вариантов решения задачи, но не всегда выбирает наиболее оптимальный)	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся легко визуализирует сложные объекты и процессы, способен представить их в различных ракурсах и деталях, может представить, как будет выглядеть схема или устройство после сборки, способен разработать уникальный механизм или устройство на основе заданных компонентов, легко вносит изменения в конструкции, адаптируя их под новые задачи и условия, может ясно и точно описать свои идеи и конструкции, использует точные технические термины и формулировки, может представить устройство в виде схемы; способен предложить несколько вариантов решения одной задачи, обосновывая свой выбор)	3 балла	
2.	Психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать	Развитие психофизиологических качеств: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать.	Минимальный уровень (учащийся не достаточно внимателен, плохо запоминает пройденный материал, в процессе деятельности отсутствует анализ и синтез)	1 балл	Педагогическое наблюдение (карта наблюдения)
			Средний уровень (учащийся внимателен к происходящему, хорошо запоминает пройденный материал, но испытывает затруднение при анализе необходимых действий).	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся обладает хорошей памятью и вниманием, занимается анализом проделанной работы, успешно выстраивает логические цепочки)	3 балла	
3.	Развитие мелкой моторики	Точность движений при работе с мелкими деталями, такими как сборка электронных схем или	Минимальный уровень (учащийся с трудом справляется с мелкими деталями, часто ошибается при их размещении, ему требуется много времени для выполнения заданий, требующих мелкой моторики; работа, связанная с координацией движений рук, выполнена неаккуратно, с большим количеством ошибок).	1 балл	Педагогическое наблюдение (карта наблюдения)

		программируемых устройств; скорость выполнения задач, требующих мелкой моторики, например, подключение проводов; качество выполнения задач, требующих координации движений рук, например, аккуратное соединение деталей.	Средний уровень (учащийся уверенно работает с мелкими деталями, но иногда допускает незначительные ошибки; выполняет задания, требующие мелкой моторики, в среднем темпе; работа выполнена аккуратно, но с небольшими недочётами, связанными с координацией движений рук).	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся легко и точно манипулирует мелкими деталями, быстро находит и исправляет ошибки; выполняет задания, требующие мелкой моторики, быстро и точно; работа, связанная с координацией движений рук, выполнена аккуратно и точно, без ошибок).	3 балла	
4.	Умение работать в команде и сотрудничать с другими участниками для выполнения групповых проектов	Поддержка товарищей. Приоритет командного результата над личным	Минимальный уровень (учащийся избегает участия в общих делах, не поддерживает товарищей в сложных ситуациях, не может соотнести свою деятельность с командной)	1 балл	Педагогическое наблюдение (карта наблюдения)
			Средний уровень (в некоторых ситуациях поддерживает товарищей, пытается работать на командный результат, учащийся участвует при побуждении извне).	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся оказывает товарищам активную помощь, ставит командный результат выше личного, инициативен в общих делах)	3 балла	
5.	Соблюдение правил техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием	Знание правил техники безопасности, соблюдение правил техники безопасности на занятиях, умение правильно обращаться с инструментами и оборудованием.	Минимальный уровень (учащийся не знает или не может назвать основные правила техники безопасности при работе с инструментами и оборудованием, часто нарушает правила техники безопасности на занятии, не осознаёт их важности, не умеет правильно обращаться с инструментами и оборудованием, допускает серьёзные ошибки, которые могут привести к травмам)	1 балл	Педагогическое наблюдение (карта наблюдения)
			Средний уровень (учащийся знает основные правила техники безопасности, но иногда допускает нарушения, в основном старается соблюдать правила техники безопасности на занятии, но иногда допускает мелкие нарушения, умеет правильно обращаться с инструментами и оборудованием под наблюдением педагога, иногда нуждается в напоминании).	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся хорошо знает и понимает правила техники безопасности, может объяснить их и всегда применяет на практике, осознаёт их важность для собственной безопасности и безопасности окружающих, уверенно и правильно обращается с инструментами и оборудованием, умеет самостоятельно выполнять необходимые операции)	3 балла	

6.	Навыки проектного мышления	Развитие навыков проектного мышления	Минимальный уровень (учащийся испытывает серьезные затруднения при проектировании, нуждается в постоянной помощи педагога)	1 балл	Педагогическое наблюдение (карта наблюдения)
			Средний уровень (учащийся способен сформулировать принципы решения проблемной проектной задачи, но иногда нуждается в помощи педагога)	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся способен спланировать решение проблемной проектной задачи, добивается хороших результатов)	3 балла	
Личностные результаты обучения					
1.	Способность планировать и выполнять задачи, требующие усидчивости и трудолюбия	Способность долго фокусировать внимание на каком-либо занятии, степень сформированности положительное отношение к процессу трудовой деятельности, способность планировать свою деятельность	Минимальный уровень (учащемуся сложно самостоятельно планировать этапы выполнения задания, часто требуется помощь педагога, учащийся неусидчив, не проявляет трудолюбия для выполнения своей работы,)	1 балл	Педагогическое наблюдение (карта наблюдения)
			Средний уровень (учащийся может составить план выполнения задания с небольшой помощью педагога, учитывает основные этапы работы, не всегда проявляет трудолюбие, усидчивость при выполнении своей работы)	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся самостоятельно разрабатывает план работы, учитывает все этапы и возможные сложности, эффективно распределяет время всегда, проявляет трудолюбие, усидчивость при выполнении любой работы)	3 балла	
2.	Интерес к научно-техническому творчеству	Устойчивость интереса к занятиям техническим творчеством	Минимальный уровень (учащийся не проявляет интереса к занятиям, посещает без желания)	1 балл	Педагогическое наблюдение (карта наблюдения)
			Средний уровень (учащийся не всегда проявляет интерес к занятиям).	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся с интересом посещает занятия)	3 балла	
3.	Способность принимать самостоятельные решения	Проявление инициативы в выборе задач, умение принимать решения в условиях неопределённости, готовность брать на себя ответственность за принятые решения	Минимальный уровень (учащийся выполняет только те задачи, которые ему даёт педагог, не проявляет инициативы в выборе дополнительных заданий, испытывает значительные трудности при необходимости самостоятельно принимать решения в нестандартных ситуациях, часто обращается за помощью, избегает ответственности за принятые решения, часто перекладывает вину на других или обстоятельства)	1 балл	Педагогическое наблюдение (карта наблюдения)
			Средний уровень (учащийся иногда предлагает свои идеи для решения задач, но часто нуждается в поддержке и подсказках; способен принимать решения в несложных ситуациях, но может испытывать неуверенность и сомнения, иногда нуждается в поддержке; в основном готов брать на себя ответственность, но может испытывать неуверенность в сложных	2 балла	

			ситуациях)		
			Высокий уровень (учащийся активно ищет новые задачи, предлагает оригинальные идеи для проектов и самостоятельно планирует свою работу; уверенно принимает решения в различных ситуациях, умеет анализировать информацию и выбирать оптимальный вариант действий; всегда готов нести ответственность за свои решения, умеет признавать ошибки и извлекать из них уроки)	3 балла	
4.	Бережное отношение к инструментам и оборудованию	Аккуратность при работе с инструментами и оборудованием, отношение к повреждению инструментов и оборудования, участие в уходе за инструментами и оборудованием	Минимальный уровень (учащийся небрежно обращается с инструментами и оборудованием, равнодушен к повреждению инструментов и оборудования, не проявляет заботы о их состоянии, не участвует в уходе за инструментами и оборудованием, не проявляет интереса к их обслуживанию)	1 балл	Педагогическое наблюдение (карта наблюдения)
			Средний уровень (учащийся старается аккуратно обращаться с инструментами и оборудованием, но иногда допускает небрежность, старается избегать повреждения инструментов и оборудования, но не всегда успешно, иногда участвует в уходе за инструментами и оборудованием по просьбе педагога)	2 балла	
			Высокий уровень (учащийся всегда аккуратно обращается с инструментами и оборудованием, бережно относится к ним, стремится предотвратить повреждение инструментов и оборудования, сообщает о любых неисправностях, стремится сохранить их в исправном состоянии, самостоятельно участвует в уходе за инструментами и оборудованием, помогает поддерживать их в рабочем состоянии)	3 балла	