Администрация муниципального района «Мирнинский район»
Республики Саха (Якутия)
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
"Центр дополнительного образования" г. Мирный
муниципального района "Мирнинский район"
Республики Саха (Якутия)

П Р И Н Я Т А
на заседании педагогического совета
МАУ ДО «ЦДО» г. Мирный
(протокол № 3 от 29.05.2026г.)

У Т В Е Р Ж Д А Ю
И.о. директора МАУ ДО «ЦДО» г. Мирный
_____ Ч.М. Базыр
Приказ № 146 от «05» августа 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Промышленная робототехника»

Тип программы: модифицированный
Срок реализации: 2 год
Возраст обучающихся: 10-18 лет
Количество часов: 288

Составитель:
Николаев Михаил Николаевич,
педагог дополнительного
образования

Мирный, 2026

Внутренняя экспертиза проведена. Программа рекомендована к рассмотрению на педагогическом (методическом) совете учреждения.

Заместитель директора по УВР_____ /Базыр Ч.М./

Заместитель директора по НМР _____/Рожина М.П./

«25» мая 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	**Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы**	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи программы	4
1.3	Содержание программы	6
1.4	Планируемые результаты	8
2.	**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**	9
2.1	Календарный учебный график	9
2.2	Условия реализации программы	9
2.3	Формы аттестации	9
2.4	Методические материалы	11
3.	**Раздел 3. Список литературы**	13
	Приложения	
	Приложение 1 Календарный учебный график	14
	Приложение 2 Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся 2026-2027 учебного года	28
	Приложение 3 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы студии «Промышленная робототехника» на 2026-2027 учебный год	29

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Промышленная робототехника» является общеобразовательной общеразвивающей программой стартового уровня и имеет техническую направленность.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена с учетом:

Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства просвещения РФ “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам” от 27.07. 2022 г. N 629;

Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. "Об утверждении санитарных правил СП-2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"" (СП-2.4.3648-20);

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

Актуальность программы

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Уже сейчас роботы выполняют важную роль во многих отраслях экономики и сегодня наблюдается повышенный спрос на специалистов, обладающих знаниями в этой области. В связи с этим образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в наше время. Вовлекая детей в процесс технического творчества, мы не только передаем им новые знания, но и формируем у них дополнительные навыки инженерной технической деятельности, необходимые им для дальнейшего профессионального развития. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, получая необходимый уровень системного понимания существующих возможностей и перспектив. Применение разнообразных конструкторов на базе платформ Лего и Arduino позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений), позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу, а также в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для развития интеллектуальной деятельности, познавательной активности и творческой самореализации обучающихся. При организации занятия используется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому ребенку. Работа на занятии может быть групповая, по подгруппам, в парах, индивидуально. Программа включает воспитательную работу, направленную на сплочение коллектива, посредством совместных экскурсий, участие в профильных конкурсах разного уровня.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью представленной образовательной программы является одновременное использование в процессе обучения как традиционной Лего-робототехники, так и доступной платформы Arduino, с помощью которой возможно создание многочисленных моделей устройств автоматизации, применимых в быту и учебном процессе без ограничений, присущих Лего-конструкторам. Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «Промышленная робототехника» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита, элементы соревнований, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин,

переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Новизна программы

Существующие в системе дополнительного образования программы по научно-техническому творчеству рассчитаны на обучающихся старшего возраста (15-17 лет), данная же программа подразумевает обучение основам программирования, основам механики, основам робототехники, мехатроники и компьютерной грамотности в доступной и понятной форме. Программа содержит теоретический и практический разделы. Практический раздел включает в себя практические занятия, которые позволяют закрепить полученные во время теоретических занятий знаний, также предполагается осуществление разработки игр и проектная деятельность.

Когда ребенок начинает учиться, его общение становится более целенаправленным, поскольку появляется постоянное и активное воздействие взрослых (родителей, педагогов), с одной стороны, и одноклассников - с другой. К 12-17 годам, новая деятельность - учеба, становится привычной, сверстники перестают пугать и отталкивать ребенка, он с радостью знакомиться и заводит дружбу с новыми детьми.

Программа построена на знакомых для ребенка физических явлениях, которые он встречает в повседневной жизни и дает толчок для дальнейшего развития в рамках личностного образования.

Адресат дополнительной общеобразовательной программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 10 до 18 (включительно) лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Программа предполагает использование компьютеров/планшетов совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство достижения поставленной цели. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Программа рассчитана на 2 года обучения. Объем программы:

1 год обучения- 144 часов;

2 год обучения- 144 часов.

Итого- 288 часов.

Формы обучения

Уровень программы: базовый

Формы реализации: Занятия проводятся в очной и очно-заочной формах обучения с использованием дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

Формы обучения: очная, очная с применением дистанционных технологий.

Форма организации деятельности: групповая, при реализации программы с применением дистанционных технологий — персональная, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

Особенности организации образовательного процесса: стандартное занятие включает в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятий при работе максимально компактна и включает в себя необходимую информацию по теме занятия. Особенностью технической деятельности в практической работе является обязательное техническое обеспечение. При изготовлении объектов используется компьютер и прикладные программы.

Виды занятий: основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Также фронтальная и индивидуальная беседа, выполнение практических занятий.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Общее количество часов в неделю – 4 часа. Продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Дистанционное обучение

С учетом санитарно-эпидемиологической ситуации при необходимости возможна реализация программы в заочной форме обучения, с использованием дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

Педагогическая целесообразность

Данная программа отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие научно6 исследовательской культуры обучающихся. Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

1.2. Цель и задачи программы

Целью программы является развитие творческого потенциала и научно-технической компетенции обучающихся в процессе изучения робототехники через студию «Промышленная робототехника».

Задачи программы:

Достижение этой цели обеспечено посредством решения следующих задач:

- формирование устойчивых систематических знаний;
- формирование у учащихся широкого способа мышления, научной и технической культуры, целостной картины мира с пониманием в ней места науки;
- накопление практического опыта, приближенного к реальному;
- понимание, что такое исследовательская деятельность;
- воплощение и защита перед сверстниками собственных проектов.

Личностные:

- формирование коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- формирование навыков самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование первичных навыков анализа и критичной оценки получаемой информации.

Метапредметные:

- развитие умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- развитие умения искать информацию и анализировать информацию;
- развитие умения грамотно формулировать свои мысли.
- работу с источниками информации, с использованием современных средств коммуникации (включая ресурсы Интернета);
- критическое осмысление актуальной информации в области, формулирование на этой основе собственных заключений и оценочных суждений;
- развитие обще учебных умений и навыков (анализ, синтез, постановка целей т.п.);
- формулировать выводы и прогнозы исходя из собранной и обработанной информации;
- решение познавательных и практических задач, отражающих типичные технические ситуации;

- применение полученных знаний для определения рационального и системного мышления;
- аргументированную защиту своей позиции, оппонирование иному мнению через участие в «мозговых штурмах» и дискуссиях;
- формирование умения доказательной и деликатной речи.

Предметные:

- познакомить с базовой частью математического аппарата, применяемого в программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники;
- обучить методам программирования на языках, применяемых в современной вычислительной технике, и работе в интегрированных средах разработки;
- обучить навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;
- получение учащимися базовых знаний по робототехнике;
- получение учащимися базовых знаний по мехатронике;
- получение учащимися базовых знаний по механике.

1.3. Содержание программы

Учебно-тематический план 1 год обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации /контроль
		Всего	Теория	Практика	
1	Командообразование и основы безопасности	12	4	8	Игра
2	Введение в робототехнику	24	8	16	Тестовый контроль
3	Простая робототехника	40	10	30	Тестовый контроль
4	Проектирование и сборка простых роботов	40	6	34	Игра
5	Мини-проект и защита	26	3	23	Выступление с результатами работы
6	Итоговая аттестация	2	1	1	
	Итого	**144**	**32**	**112**	

Содержание учебного плана

1. Командообразование и основы безопасности (12 ч).

Теория (4 часа). Введение в курс, цели и задачи. Техника безопасности и пожарная безопасность. Основы командной работы, распределение ролей.

Практика (8 часов). Тренинги по командообразованию. Ситуационные упражнения на сплочение и ответственность. Ролевая игра по реагированию на внештатные ситуации.

2. Введение в робототехнику (24 часов).

Теория (8 часов). История, направления и сферы применения робототехники. Основы механики: рычаги, передачи, кинематика. Электронные компоненты и их функции.

Практика (16 часов). Демонстрация работы промышленных роботов. Сборка простых механических конструкций. Идентификация и работа с элементами (резисторы, провода, платы).

3. Простая робототехника. (40 часов).

Теория (10 часов). Основы программирования Arduino (цикл, условие, задержка). Работа датчиков и исполнительных механизмов.

Практика (30 часов). Подключение и настройка светодиодов, датчиков, моторов. Отладка простых алгоритмов управления. Выполнение базовых заданий с использованием платы.

4. Проектирование и сборка простых роботов. (40 часов).

Теория (6 часов). Этапы проектирования. Чтение схем и создание алгоритма управления.

Практика (34 часа). Сборка моделей. Программирование логики робота. Тестирование поведения робота (линейное движение, объезд препятствий)

5. Мини-проект и защита. (26 часов).

Теория (3 часа). Структура проектной работы. Правила подготовки презентации и защиты.

Практика (23 часов). Работа над индивидуальными или групповыми проектами. Защита проектов, демонстрация функционала. Взаимооценка и рефлексия.

6. Итоговая аттестация. (2ч)

Теория (1 час): Проверка знаний основ проектной деятельности и робототехники.

Практика (1 час): выполнение практического задания с демонстрацией работы робототехнического устройства.

Учебно-тематический план 2 год обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации /контроль
		Всего	Теория	Практика	
1	Командная инженерия и техника безопасности	12	4	8	Игра
2	Сложные робототехнические модули	30	10	20	Тестовый контроль
3	Расширенное программирование и алгоритмы	40	10	30	Тестовый контроль
4	Инженерные проекты и моделирование процессов	36	6	30	Игра
5	Финальный проект и соревнования	24	3	21	Выступление с результатами работы
6	Итоговая аттестация	2	1	1	Итоговая аттестация
	Итого	**144**	**34**	**110**	

Содержание учебного плана

1. Командная инженерия и техника безопасности (12 ч).

Теория (4 часа). Расширенная техника безопасности при работе с электроникой и механизмами. Повторение основ командного взаимодействия. Роли в техническом проекте: проектировщик, программист, инженер.

Практика (8 часов). Командные тренинги: распределение ролей в проекте. Анализ ситуаций риска, разработка памяток. Практика командного взаимодействия при сборке и настройке устройств.

2. Сложные робототехнические модули (30 часов).

Теория (10 часов). Типы промышленных роботов и сфер применения. Структура и принципы работы манипуляторов, AGV, SCARA, дельта-роботов. Интерфейсы взаимодействия с компьютером/контроллером.

Практика (20 часов). Работа с цифровыми двойниками, 3D-моделями роботов. Обзор и настройка учебных промышленных роботов. Подключение периферии и настройка работы исполнительных модулей

3. Расширенное программирование и алгоритмы. (40 часов).

Теория (10 часов). Продвинутые структуры управления (циклы, условия, прерывания). Основы SCADA, логика ПЛК. Системы позиционирования и датчики высокой точности.
Практика (30 часов). Программирование манипуляторов по координатам. Создание логических схем управления. Имитация промышленных процессов (сортировка, упаковка)

4. Инженерные проекты и моделирование процессов. (36 часов).

Теория (6 часов). Прототип как этап промышленного внедрения. Документация: чертежи, блок-схемы, описания.
Практика (30 часов). Создание прототипа на базе ТЗ. Интеграция электронных и механических компонентов. Настройка, отладка, тестирование, внесение изменений.

5. Финальный проект и соревнования. (24 часов).

Теория (3 часа). Подготовка к защите: оформление проекта, публичное выступление. Условия участия в соревнованиях и хакатонах.
Практика (21 часов). Реализация индивидуального или командного проекта. Публичная защита, участие в учебных соревнованиях. Самоанализ, отзыв, планы на развитие.

6. Итоговая аттестация. (2ч)

Теория (1 час): Проверка знаний основ проектной деятельности и робототехники.
Практика (1 час): выполнение практического задания с демонстрацией работы робототехнического устройства.

1.4. Планируемые результаты

Ожидаемые результаты выполнения программы:

По окончании курса обучающиеся должны знать:

- цели и задачи применения робототехнических средств современном производстве;
- понимать принципы конструирования устройств и деталей и программирования автоматизированных систем;
- понимать принципы работы электронно-механических устройств на базе Arduino и элементов конструктора Лего;
- владеть необходимой терминологией и базовыми теоретическими знаниями в области электроники и механики.

Обучающиеся должны уметь:

- применить теоретические знания на практике;
- собирать электронные схемы по инструкции;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- анализировать поставленную задачу;
- выбирать оптимальный вариант ее решения;
- принимать решение о выборе необходимых технологий;
- собирать конструкции с использованием образовательных наборов Лего или Arduino;
- создавать и загружать программные инструкции в робототехническое устройство;
- проводить эксперименты и исследования;
- применить навыки работы с современными компьютерными технологиями для решения реальных профессиональных задач;
- применять навыки самостоятельной и коллективной работ;
- генерировать идеи;
- создавать и защищать индивидуальные и командные проекты.

Предметные:

- формирование первоначальных представлений о компьютере и компьютерных программах;
- планирование этапов своей работы, определение порядка действий;
- комбинирование различных приемов работы для достижения поставленной цели.

Личностные:

- формирование ценностного отношения к труду, настойчивость в достижении цели;

- умение выражать себя в различных доступных и привлекательных для ребенка видах творческой и технической деятельности.

Метапредметные:

- проводить контроль и оценку процесса и результатов деятельности;
- самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.
- уметь с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли;
- учитывать мнения других людей.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Год обучения (уровень)	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Каникулы зимние	Каникулы летние
1 год обучения (базовый)	07 сентября 2026г.	31 мая 2027г.	28	72	144, 4 часа в нед.	2 раза в нед. по 2 часа	01 – 08 января	01 июня – 31 августа
2 год обучения (базовый)	07 сентября 2026г.	31 мая 2027г.	28	72	144, 4 часа в нед.	2 раза в нед. по 2 часа	01 – 08 января	01 июня – 31 августа

2.2. Условия реализации программы

Для реализации программы необходимо стандартное оборудование современного кабинета: оргтехника, включающая проектор с экраном/ТВ с возможностью подключения к ноутбуку.

Учебное помещение соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных Санитарными правилами (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучениями, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

Материально-техническое обеспечение:

- Программное обеспечение.
- Проектор;
- Мультимедийная доска;
- Принтер;
- Макеты и опытные образцы;
- Паяльное оборудование и измерительная техника;
- Персональный компьютер (рабочее место учащегося);
- Локальная сеть и доступ к Интернет;
- Электронные компоненты;
- Микроконтроллерные платформы.

Информационное обеспечение:

- плакаты, фото и видеоматериалы;
- тематические презентации;
- интерактивные обучающие программы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях.

Кадровое обеспечение:

Педагог дополнительного образования студии «Промышленная робототехника».

2.3. Формы аттестации

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях посредством наблюдения педагогом за работой обучающихся и позволяет выявить первоначальную подготовку обучающихся, определить направления и формы работы.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля - определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля - степень усвоения обучающимися

содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками,
- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- оценка устойчивости интереса обучающихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- статистический учет сохранности контингента обучающихся;
- анализ творческих и проектных работ воспитанников;
- портфолио;
- оценка степени участия и активности обучающегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении обучающихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с обучающимися.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Оценка результатов. По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

- Высокий результат - полное освоение содержания;
- Выше среднего - освоение материала с небольшими пробелами;
- Средний - базовый уровень;
- Ниже среднего - элементарная грамотность;
- Низкий - освоение материала на минимально допустимом уровне.

2.4. Методические материалы

Для реализации целей и задач программы предполагается использовать следующие формы занятий: лекционные занятия, практикумы, самостоятельная работа учащихся, консультации, доклады, зачет. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решения и обсуждения поставленных задач. Исследовательская деятельность обучающихся может быть организована как на занятиях, так и предлагаться для самостоятельной работы. Все занятия включают в себя самостоятельную работу: анализ конкретных параметров моделей и характеристики ключевых элементов. В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся педагог предлагает обучающимся перечень задач различного уровня сложности.

Особенности организации образовательного процесса. Занятия проводятся в очной форме. Форма занятий в основном практическая работа. На практических занятиях используется такая форма беседа, акция, выставка, защита, игра, наблюдение.

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная и фронтальная.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы организации учебного занятия:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;
- на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний - выполнение творческих заданий, конкурсы, публичная защита проектов.

Рекомендации по реализации: как правило, вопросы каждого тематического раздела рассматриваются в динамике, с углублением и развитием (по ступенчатому принципу). Освоение программного материала происходит через теоретическую и практическую части, в основном преобладает практическое направление. Занятие включает в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационный этап предполагает подготовку к работе, теоретическая часть очень компактная, отражает необходимую информацию по теме, она неразрывно связана с практической работой.

Педагогические технологии. В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии инклюзивного обучения, обеспечивающие социализацию детей с ОВЗ, в процессе обучения;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося;
- проектные технологии - достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Дидактический материалы: игральные настольные тематические карты, презентации, наглядные тематические рисунки, авторские разработки настольных дидактических игр по темам занятий.

2.5. Список литературы

2.5.1. Литература, рекомендуемая педагогу

1. Страуструп Бьерн. Программирование. Принципы и практика с использованием C++, М.: Вильямс, 2016. — 1328 с.
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил.
3. Петин В. А.Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016 — 320 с.: ил. — (Электроника).
4. Дэвид, Роуз Будущее вещей. Как сказка и фантастика становятся реальностью / Роуз Дэвид. - М.: Альпина нон-фикшн, 2017. - 352 с.
5. Форд, Мартин Роботы наступают. Развитие технологий и будущее без работы / Мартин Форд. - М.: Альпина нон-фикшн, 2016. - 430 с.
6. Ваграменко, Я. А. Применение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебном процессе / Я. А. Ваграменко, О. А. Шестопалова, Г. Ю. Яламов // Педагогическая информатика. - 2015. - № 2. - С. 16-28.
7. Вараксина, Е. И. Развитие физического мышления учащихся при изучении элементов робототехники: учебное исследование инфракрасного датчика расстояния / Е. И. Вараксина, К. А. Касаткин, В. В. Майер // Физика в школе. - 2015. - № 8. - С. 28-36.

2.5.2. Литература, рекомендуемая детям

1. Программирование Ардуино. - Режим доступа: http: //www. arduino. ru/Reference.
2. Ваграменко, Я. А. Применение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебном процессе / Я. А. Ваграменко, О. А. Шестопалова, Е. Ю. Яламов // Педагогическая информатика. - 2015. - № 2. - С. 16-28.
3. Вараксина, Е. И. Развитие физического мышления учащихся при изучении элементов робототехники: учебное исследование инфракрасного 41 датчика расстояния / Е. И. Вараксина, К. А. Касаткин, В. В. Майер // Физика в школе. - 2015. - № 8. - С. 28-36.
4. Ресурсы для повышения кругозора по направлению
5. Свободно распространяемая программная система для изучения азов программирования дошкольниками и младшими школьниками. — Режим доступа: https: //piktomir. ru/Y
6. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». - Режим доступа: http://wiki.amperka.ru/

Приложение 1

Календарный учебный график

Группа №1 (1 год обучения)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Командообразование и основы безопасности								
1.	сентябрь	9	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Знакомство и командные игры		Рефлексия
2.	сентябрь	11	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Роли в команде и взаимодействие		Игра
3.	сентябрь	16	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Основы техники безопасности		Рефлексия
4.	сентябрь	18	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Пожарная безопасность		Рефлексия
5.	сентябрь	23	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Поведение при ЧС		Тестовый контроль
6.	сентябрь	25	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Типичные ошибки и их предотвращение		Рефлексия
Введение в робототехнику								
7.	сентябрь	30	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Что такое робототехника		Рефлексия
8.	октябрь	2	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	История и перспективы		Рефлексия
9.	октябрь	7	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Типы роботов		Рефлексия
10.	октябрь	9	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Компоненты роботов		Рефлексия
11.	октябрь	14	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Сенсоры и приводы		Рефлексия
12.	октябрь	16	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Контроллеры и управление		Рефлексия
13.	октябрь	21	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Программируемые платформы		Рефлексия
14.	октябрь	23	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Применение в промышленности		Рефлексия
15.	октябрь	28	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Основы электричества		Рефлексия
16.	октябрь	30	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Введение в схемотехнику		Рефлексия
17.	ноябрь	6	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Вводно-обзорная практика		Тестовый контроль
18.	ноябрь	11	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Разбор кейсов применения		Проект
Простая робототехника								
19.	ноябрь	13	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	Теория практика	2	Сборка базовой модели		Рефлексия
20.	ноябрь	18	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Программирование на блоках		Рефлексия
21.	ноябрь	20	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Управление движением		Рефлексия
22.	ноябрь	25	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Работа с датчиками		Рефлексия
23.	ноябрь	27	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Логика "если-то"		Рефлексия
24.	декабрь	2	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Объезд препятствий		Рефлексия
25.	декабрь	4	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Линия и свет		Рефлексия
26.	декабрь	9	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Сигналы и реакции		Рефлексия

27.	декабрь	11	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Тестирование моделей		Рефлексия
28.	декабрь	16	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Отладка и улучшение		Тестовый контроль
29.	декабрь	18	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
30.	декабрь	23	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
31.	декабрь	25	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
32.	декабрь	30	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
33.	январь	13	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
34.	январь	15	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Отладка и улучшение		Тестовый контроль
35.	январь	20	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
36.	январь	22	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
37.	январь	27	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
38.	январь	29	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Отладка и улучшение		Проект
Проектирование и сборка простых роботов								
39.	февраль	3	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Основы проектирования		Тестовый контроль
40.	февраль	5	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Планирование модели		Рефлексия
41.	февраль	10	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Выбор компонентов		Рефлексия
42.	февраль	12	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Разметка и сборка		Рефлексия
43.	февраль	17	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Стабильность конструкции		Рефлексия
44.	февраль	19	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Механизмы и передачи		Рефлексия
45.	февраль	24	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Доработка конструкции		Рефлексия
46.	февраль	26	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
47.	март	3	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
48.	март	5	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
49.	март	10	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
50.	март	12	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
51.	март	17	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
52.	март	19	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Тестовый контроль
53.	март	24	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
54.	март	26	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
55.	март	31	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
56.	апрель	2	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
57.	апрель	7	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия

58.	апрель	9	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итерации и улучшения		Проект
Мини-проект и защита								
59.	апрель	14	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Постановка задачи		Рефлексия
60.	апрель	16	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Сценарий проекта		Рефлексия
61.	апрель	21	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Командная работа		Рефлексия
62.	апрель	23	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Разделение ролей		Рефлексия
63.	апрель	28	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Выполнение		Рефлексия
64.	апрель	30	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Тестирование		Рефлексия
65.	май	5	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Презентация проекта		Рефлексия
66.	май	7	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Защита и обратная связь		Рефлексия
67.	май	12	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Защита и обратная связь		Рефлексия
68.	май	14	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Защита и обратная связь		Рефлексия
69.	май	19	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Защита и обратная связь		Рефлексия
70.	май	21	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Защита и обратная связь		Рефлексия
71.	май	26	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Защита и обратная связь		проект
72.	май	28	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Итоговое занятие		Рефлексия

Группа №2 (1 год обучения)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Командообразование и основы безопасности								
73.	сентябрь	9	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Знакомство и командные игры		Рефлексия
74.	сентябрь	11	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Роли в команде и взаимодействие		Игра
75.	сентябрь	16	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Основы техники безопасности		Рефлексия
76.	сентябрь	18	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Пожарная безопасность		Рефлексия
77.	сентябрь	23	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Поведение при ЧС		Тестовый контроль
78.	сентябрь	25	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Типичные ошибки и их предотвращение		Рефлексия
Введение в робототехнику								
79.	сентябрь	30	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Что такое робототехника		Рефлексия
80.	октябрь	2	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	История и перспективы		Рефлексия
81.	октябрь	7	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Типы роботов		Рефлексия
82.	октябрь	9	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Компоненты роботов		Рефлексия
83.	октябрь	14	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Сенсоры и приводы		Рефлексия
84.	октябрь	16	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Контроллеры и управление		Рефлексия
85.	октябрь	21	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Программируемые платформы		Рефлексия
86.	октябрь	23	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Применение в промышленности		Рефлексия
87.	октябрь	28	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Основы электричества		Рефлексия
88.	октябрь	30	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Введение в схемотехнику		Рефлексия
89.	ноябрь	6	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Вводно-обзорная практика		Тестовый контроль
90.	ноябрь	11	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Разбор кейсов применения		Проект
Простая робототехника								
91.	ноябрь	13	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	Теория практика	2	Сборка базовой модели		Рефлексия
92.	ноябрь	18	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Программирование на блоках		Рефлексия
93.	ноябрь	20	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Управление движением		Рефлексия
94.	ноябрь	25	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Работа с датчиками		Рефлексия
95.	ноябрь	27	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Логика "если-то"		Рефлексия
96.	декабрь	2	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Объезд препятствий		Рефлексия
97.	декабрь	4	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Линия и свет		Рефлексия
98.	декабрь	9	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Сигналы и реакции		Рефлексия
99.	декабрь	11	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Тестирование моделей		Рефлексия

100.	декабрь	16	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Отладка и улучшение		Тестовый контроль
101.	декабрь	18	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
102.	декабрь	23	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
103.	декабрь	25	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
104.	декабрь	30	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
105.	январь	13	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
106.	январь	15	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Отладка и улучшение		Тестовый контроль
107.	январь	20	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
108.	январь	22	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
109.	январь	27	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Отладка и улучшение		Рефлексия
110.	январь	29	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Отладка и улучшение		Проект
Проектирование и сборка простых роботов								
111.	февраль	3	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Основы проектирования		Тестовый контроль
112.	февраль	5	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Планирование модели		Рефлексия
113.	февраль	10	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Выбор компонентов		Рефлексия
114.	февраль	12	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Разметка и сборка		Рефлексия
115.	февраль	17	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Стабильность конструкции		Рефлексия
116.	февраль	19	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Механизмы и передачи		Рефлексия
117.	февраль	24	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Доработка конструкции		Рефлексия
118.	февраль	26	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
119.	март	3	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
120.	март	5	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
121.	март	10	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
122.	март	12	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
123.	март	17	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
124.	март	19	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Тестовый контроль
125.	март	24	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
126.	март	26	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
127.	март	31	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
128.	апрель	2	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
129.	апрель	7	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Рефлексия
130.	апрель	9	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итерации и улучшения		Проект

Мини-проект и защита								
131.	апрель	14	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Постановка задачи		Рефлексия
132.	апрель	16	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Сценарий проекта		Рефлексия
133.	апрель	21	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Командная работа		Рефлексия
134.	апрель	23	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Разделение ролей		Рефлексия
135.	апрель	28	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Выполнение		Рефлексия
136.	апрель	30	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Тестирование		Рефлексия
137.	май	5	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Презентация проекта		Рефлексия
138.	май	7	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Защита и обратная связь		Рефлексия
139.	май	12	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Защита и обратная связь		Рефлексия
140.	май	14	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Защита и обратная связь		Рефлексия
141.	май	19	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Защита и обратная связь		Рефлексия
142.	май	21	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Защита и обратная связь		Рефлексия
143.	май	26	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Защита и обратная связь		проект
144.	май	28	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Итоговое занятие		Рефлексия

Календарный учебный график

Группа №3 (2 год обучения)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Командная инженерия и техника безопасности								
1	сентябрь	9	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Повторение ТБ и ПБ		Рефлексия
2	сентябрь	11	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Инженерные роли в команде		Игра
3.	сентябрь	16	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Планирование проекта		Рефлексия
4.	сентябрь	18	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Работа с инструментом		Рефлексия
5.	сентябрь	23	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Техника безопасности при монтаже		Тестовый контроль
6.	сентябрь	25	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Ответственность и самоконтроль		Рефлексия
Сложные робототехнические модули								
7.	сентябрь	30	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория	2	Приводы и редукторы		Рефлексия
8.	октябрь	2	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория	2	Параллельные и последовательные приводы		Рефлексия
9.	октябрь	7	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Шасси с повышенной проходимостью		Рефлексия
10.	октябрь	9	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Модули захвата		Рефлексия
11.	октябрь	14	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Механизмы подъема		Рефлексия
12.	октябрь	16	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Сенсоры дальности		Рефлексия
13.	октябрь	21	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Сенсоры цвета и света		Рефлексия
14.	октябрь	23	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Механизмы подачи и сортировки		Рефлексия
15.	октябрь	28	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Автоматические системы управления		Рефлексия
16.	октябрь	30	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория	2	Распознавание препятствий		Рефлексия
17.	ноябрь	6	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Стабилизация движения		Тестовый контроль
18.	ноябрь	11	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Механизмы поворота и вращения		Рефлексия
19.	ноябрь	13	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Интеграция модулей в единую систему		Рефлексия
20.	ноябрь	18	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Диагностика и отладка модулей		Рефлексия
21.	ноябрь	20	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Тестирование на модели задач соревнований		Сорев-ние
Расширенное программирование и алгоритмы								
22.	ноябрь	25	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	Теория практика	2	Переменные и условия		Рефлексия
23.	ноябрь	27	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Циклы и ветвления		Рефлексия
24.	декабрь	2	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Работа с массивами		Рефлексия
25.	декабрь	4	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Программирование сенсоров		Рефлексия
26.	декабрь	9	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Алгоритм поиска пути		Рефлексия

27.	декабрь	11	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Алгоритм сортировки объектов		Рефлексия
28.	декабрь	16	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Многозадачность		Рефлексия
29.	декабрь	18	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Обработка ошибок		Рефлексия
30.	декабрь	23	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Создание модулей кода		Рефлексия
31.	декабрь	25	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Интеграция всех систем		Тестовый контроль
32.	декабрь	30	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Интеграция всех систем		Рефлексия
33.	январь	13	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Интеграция всех систем		Рефлексия
34.	январь	15	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Интеграция всех систем		Рефлексия
35.	январь	20	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Интеграция всех систем		Рефлексия
36.	январь	22	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Интеграция всех систем		Рефлексия
37.	январь	27	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Интеграция всех систем		Тестовый контроль
38.	январь	29	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Интеграция всех систем		Рефлексия
39.	февраль	3	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Интеграция всех систем		Рефлексия
40.	февраль	5	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Интеграция всех систем		Рефлексия
41.	февраль	10	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Интеграция всех систем		Проект
Инженерные проекты и моделирование процессов								
42.	февраль	12	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Постановка инженерной задачи		Тестовый контроль
43.	февраль	17	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Анализ требований		Рефлексия
44.	февраль	19	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Создание чертежей		Рефлексия
45.	февраль	24	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Расчёты и выбор компонентов		Рефлексия
46.	февраль	26	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Макетирование		Рефлексия
47.	март	3	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Прототипирование		Рефлексия
48.	март	5	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Испытания моделей		Рефлексия
49.	март	10	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Внесение изменений		Рефлексия
50.	март	12	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Документация проекта		Рефлексия
51.	март	17	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Рефлексия
52.	март	19	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Рефлексия
53.	март	24	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Рефлексия
54.	март	26	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Рефлексия
55.	март	31	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Тестовый контроль
56.	апрель	2	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Рефлексия
57.	апрель	7	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Рефлексия

58.	апрель	9	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Рефлексия
59.	апрель	14	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Защита проекта		Проект
Финальный проект и соревнования								
60.	апрель	16	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Формирование команд		Рефлексия
61.	апрель	21	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Обсуждение задач		Рефлексия
62.	апрель	23	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Выбор решения		Рефлексия
63.	апрель	28	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Построение прототипа		Рефлексия
64.	апрель	30	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Отладка		Рефлексия
65.	май	5	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к презентации		Рефлексия
66.	май	7	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Проведение внутренних соревнований		Рефлексия
67.	май	12	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подведение итогов		Рефлексия
68.	май	14	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Самооценка и разбор ошибок		Рефлексия
69.	май	19	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Финальная защита		Защита проекта
70.	май	21	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Финальная защита		Защита проекта
71.	май	26	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Финальная защита		Защита проекта
72.	май	28	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Итоговое занятие		Рефлексия

Приложение 2.

Контрольно – измерительные материалы
1 год обучения
Промежуточная аттестация

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Что такое серводвигатель?
A. Источник питания
B. Двигатель с обратной связью
C. Тип датчика
Правильный ответ: B

2. Какой контроллер чаще всего используется в образовательной робототехнике?
A. Arduino
B. Raspberry Pi
C. ESP32
Правильный ответ: A

3. Что делает транзистор в электрической цепи?
A. Понижает напряжение
B. Управляет током
C. Преобразует переменный ток в постоянный
Правильный ответ: B

4. Какая ось движения соответствует вертикальному перемещению?
A. X
B. Y
C. Z
Правильный ответ: C

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Напишите код, управляющий движением сервопривода в зависимости от значения с потенциометра.
2. Выполните сборку и отладку линии сортировки с одним датчиком и исполнительным механизмом.

Контрольно – измерительные материалы
1 год обучения
Итоговая аттестация

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Что такое SCADA?
A. Протокол связи
B. Система визуализации и управления
C. Тип микроконтроллера
Правильный ответ: B

2. Какой тип робота используется для сборки на конвейере?
A. SCARA
B. Дельта
C. Квадрокоптер
Правильный ответ: A

3. Что такое ПИД-регулирование?
A. Метод соединения компонентов
B. Алгоритм точного позиционирования
C. Внутренний код контроллера
Правильный ответ: B

4. Что входит в структуру промышленного робота?
A. Только датчики
B. Актуаторы, контроллер, сенсоры
C. Лишь программное обеспечение
Правильный ответ: B

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Завершите сборку проекта: роботизированная рука, сортирующая объекты по цвету.
2. Защитите финальный проект перед жюри, представив схему, код и демонстрацию работы.

Контрольно – измерительные материалы
2 год обучения
Промежуточная аттестация

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
(тест)

1. К основным промышленным роботам относятся
   1. транспортные, сварочные;
   2. сварочные, сборочные, окрасочные, механообрабатывающие;
   3. механообрабатывающие, транспортные;
   4. транспортные, паллетирующие, комбинированные.
2. Совокупность РТК, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемого одним или несколькими ПР для выполнения операций в принятой технологической последовательности, называется роботизированным (роботизированной)
   1. модулем;
   2. участком;
   3. технологической линией;
   4. цехом.
3. В РТК роботы могут использоваться для:
   1. доставки и установки-снятия заготовок;
   2. смены инструмента, установки-снятия заготовок;
   3. доставки и установки-снятия заготовок, смены инструмента;
   4. установки-снятия заготовок и удаления стружки.
4. Для обслуживания токарных станков могут быть использованы ПР
   1. напольные;
   2. навесные и подвесные;
   3. подвесные и напольные;
   4. напольные, навесные, подвесные.
5. Особенностью круговой компоновки с напольными ПР является:
   1. меньшая материалоемкость, а также простота проведения профилактических работ и ремонта;
   2. меньшая занимаемая площадь;
   3. меньшая материалоемкость;
   4. меньшая стоимость.

Правильные ответы

Номер вопроса	1	2	3	4	5
Правильный ответ	2	3	3	4	1

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
(самостоятельный «мини-проект»)

Цель: самостоятельно собрать устройство и запрограммировать его.

Оборудование: микроконтроллер Arduino, светодиод, фотодиод, кнопка, потенциометр, пьезодинмаик, RGB-светодиод, светодиодная шакала, инфракрасный датчик, датчик температуры, датчик влажности, датчик давления, датчик наклона, датчик ультразвука, PIR-датчик (датчик движения), фоторезистор, сервомотор, дисплей LCD 16x2, клавиатура 4x4, 7 сегментный индикатор.

Обучающиеся самостоятельно собирают устройство, программируют его. По результатам проделанной работы составляют блок-схему устройства, комментируют код программы и презентуют свой проект, то есть защищают его.

Контрольно – измерительные материалы
2 год обучения
Итоговая аттестация

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
(тест)

1. Гидравлический привод используется для ПР
    1. малой грузоподъемности;
    2. средней грузоподъемности;
    3. высокой грузоподъемности;
    4. во всем диапазоне грузоподъемности.
2. Из перечисленных преимуществ НЕ относится к пневмоприводам
    1. простота и надежность конструкции;
    2. высокая скорость выходного звена привода: при линейном перемещении до 1000 мм/с, при вращении – до 60 об/мин;
    3. высокая стабильность скорости выходного звена
    4. высокий коэффициент полезного действия (до 0,8);
3. Для промышленных роботов с пневматическим приводом в основном используются системы управления
    1. цикловые;
    2. позиционные;
    3. контурные;
    4. комбинированные.
4. Уровнем, на котором реализуется задача адаптивного управления, является
    1. первый;
    2. второй;
    3. третий;
    4. четвертый.
5. К датчикам восприятия внешней среды ПР относятся
    1. датчики прикосновения, проскальзывания, ультразвуковые и светолокационные датчики расстояния;
    2. силомоментные датчики, датчики обеспечения перемещений исполнительных органов робота;
    3. ультразвуковые и светолокационные датчики расстояния, температурные датчики, датчики уровня;
    4. датчики скорости и положения исполнительных органов робота.

Правильные ответы

Номер вопроса	1	2	3	4	5
Правильный ответ	3	3	1	3	1

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
(автономный манипулятор)

Учащимся предстоит спроектировать, запрограммировать и собрать робота в виде стационарного манипулятора, способного подобрать и опустить в стаканчик шарообразный предмет. Робот должен опускать шарик в стаканчики, установленные вразброс в пределах досягаемости манипулятора.

Необходимые материалы:

- Робототехнический набор для создания программируемых моделей серии TETRIX® PRIME (44321)
- Робототехнический набор для создания автономных и управляемых моделей серии TETRIX PRIME (44322)

- Жёлтые шарики (из робототехнического набора)
- Красные стаканчики (из робототехнического набора)
- Малярная лента
- Технический журнал

К концу практической работы обучающиеся научатся:

- Проектировать и сооружать испытательную площадку.
- Собирать робототехническую модель и выполнять задание, несмотря на ограничения.
- Записывать последовательность действий и программировать робототехническую модель на выполнение задания.
- Проверять и отлаживать программу и конструкцию робототехнической модели.
- Демонстрировать способность робототехнической модели выполнить задание.
- Совместно анализировать задание и его практическое применение.

Приложение 3

Рабочая программа воспитания
и календарный план воспитательной работы
студии «Промышленная робототехника»
на 2026-2027 учебный год

Цель: формирование ценностных ориентиров обучающихся, формирование общей культуры личности, создание условий для саморазвития и самореализации личности.

Задачи:

- помочь сформировать позитивное отношение к окружающему миру, найти свое место в этом мире, научиться определять и проявлять активную жизненную позицию;
- привить стремление к проявлению высоких нравственных качеств, таких, как уважение человека к человеку, вежливость, бережное отношение к чести и достоинству личности, отзывчивость, ответственность, любовь ко всему живому;
- приобщить детей и подростков к активной творческой деятельности, связанной с освоением различных культурных ценностей
- воспитать сознательное отношение к труду, к выбору ценностей, пробудить интерес к профессиональной самоориентации, к художественному творчеству, к физкультуре и спорту;
- нейтрализовать (предотвратить) негативное воздействие социума;
- развивать творческий потенциал.
- Направления деятельности:
- духовно-нравственное;
- культура безопасности жизнедеятельности;
- здоровьесберегающее.

Формы: праздник, соревнование, конкурсно-развлекательные программы, беседа.

Методы воспитания: поощрение, поддержка, стимулирование, коллективное мнение, положительная мотивация, создание ситуации успеха.

Технологии:

- Технология социально-образовательного проекта
- Педагогическая поддержка;
- Игровые технологии

Работа с родителями обучающихся детского объединения включает в себя:

- организацию системы индивидуальной и коллективной работы (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение родителей в жизнедеятельность детского объединения (организация и проведение открытых занятий в течение учебного года).

Планируемые результаты:

- Культура организации своей деятельности;
- Адекватность восприятия оценки своей деятельности и ее результатов;
- Коллективная ответственность;
- Умение взаимодействовать с другими членами коллектива;
- Толерантность;
- Активность и желание участвовать в делах детского коллектива;
- Стремление к самореализации социально адекватными способами;
- Соблюдение нравственно-этических норм (правил этикета, общей культуры речи, культуры внешнего вида).

Календарный план воспитательной работы на 2026-2027 уч. год

1. Воспитательные мероприятия в объединении

Сроки	Название мероприятия	Задачи	Форма
Сентябрь	День знаний. Знакомство с профессиями	Профориентация	Видео-презентация, обсуждение
Ноябрь	День народного единства	формирование представлений о профессии учитель; сформировать мотивации к обучению и познанию, ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции.	беседа
Декабрь	День Конституции Российской Федерации	воспитать у детей уважительное отношение к государственным символам России, Конституции-основному закону страны; развить познавательную активность учащихся, работать над развитием речи с помощью новых слов и выражений.	беседа
Январь	День снятия блокады Ленинграда 27 января	способствовать воспитанию чувства патриотизма, гордости за свою страну, свой народ;	беседа
Февраль	День защитника отечества	развитие творческих способностей детей, воспитание нравственности. И патриотизма	защита проектов, поздравление
Март	Участие в районном первенстве по робототехнике	формировать положительную самооценку; привить спортивный дух; побудить дружеские отношения к сверстникам и соперникам; способствовать формированию активной общественной позиции.	соревнование
Апрель	День космонавтики	прививать интерес к изучению космоса и истории космонавтики. Воспитывать чувство патриотизма и гражданственности.	защита проектов
Май	День победы	Воспитание уважения к подвигам героев Великой Отечественной войны и чувства гордости за них. Воспитание уважения и	беседа

		благодарности к ветеранам ВОВ. Воспитание честности, благородства, сострадания. Содействовать воспитанию патриотизма и любви к своей «малой» Родине.	

2. Работа с родителями

Сроки	Название мероприятия	Задачи	Примечание
ноябрь	Родительское собрание	Знакомство родителей с целями и задачами обучения по данной ДООП, особенностями организации учебного процесса, режимом работы и учебным графиком	
ноябрь-май	Индивидуальные консультации для родителей	Решение вопросов социального и педагогического характера	
Январь-февраль	Открытые занятия для родителей	Знакомство родителей с промежуточными результатами работы объединения	
апрель - май	Выставка работ для родителей	привлечение родителей к активному участию в совместном с детьми творчестве	
май	Итоговое родительское собрание	Подведение итогов работы объединения, знакомство с результатами итоговой аттестации обучающихся	