МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение «Республиканский комплекс общего и дополнительного образования «Квант»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол № 14
от «25» августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБНОУ «РКОиДО «Квант»
_____А.Б-М. Ахъядов
Приказ № 195
от «28» августа 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AB034D3EF28956C9F6046D4059B73326
Владелец: Ахъядов Абдул Бек-Магомедович
Действителен: с 17.09.2025 до 11.12.2026

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Инженерная лаборатория: проектирование и программирование на платформе LEGO EV3»
Направленность: техническая
Уровень программы: разноуровневая

Возраст детей: 11 – 17 лет
Срок реализации: 4 месяца (72 часа)

Составитель:
Астамиров Хасмагомед Хасанович
педагог дополнительного образования

г. Грозный, 2026 г.

Программа прошла внутреннюю экспертизу и рекомендована к реализации в ГБНОУ «Республиканский комплекс общего и дополнительного образования «Квант»
Экспертное заключение (рецензия) № 1 от «15» августа 2026 г.
Эксперт Ислямова З.М, методист Регионального модельного центра дополнительного образования детей_____
(ФИО, должность, подпись)

Содержание программы

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. 4

1.1. Нормативно-правовые основы разработки дополнительных общеобразовательных программ. 4

1.2. Направленность. 4

1.3. Уровень освоения программы 4

1.4. Актуальность программы. 4

1.5. Межпредметная связь с учебным предметом «Труд (технология)». ....

1.6. Цель и задачи программы. 5

1.7. Категория учащихся. 7

1.8. Срок реализации и объем программы. 7

1.9. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий. 7

1.10. Планируемые результаты освоения программы. 7

Раздел 2. Содержание программы. 1

2.1. Учебный план. 1

2.2. Содержание учебного плана программы. 4

Раздел 3. Форма аттестации и оценочные материалы. 9

Раздел 4. Комплекс организационно-педагогических условий. 10

4.1. Материально–технические условия реализации программ. 10

4.2. Кадровое обеспечение программы. 10

4.3. Учебно-методическое обеспечение. 10

Список литературы: 12

Приложение 1 19

Приложение 2 21

Приложение 3 23

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

1.1. Нормативно-правовые основы разработки дополнительных общеобразовательных программ.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012г.;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).

1.2. Направленность. Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет ***техническую направленность*.** Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, и на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы и использования роботизированных устройств.

1.3. Уровень освоения программы – базовый в соответствии с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки РФ (письмо от 18 ноября 2015 г. № 09-3242).

1.4. Актуальность программы.

Актуальность образовательной программы обусловлена в развитие конструктивных способностей детей на основе проектных технологий, развитие проектного мышления обучающихся и, в результате, создание ими уникальных творческих проектов.

Данное направление деятельности способно положить начало формированию у учащихся начального представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Сформированный интерес обучающихся, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, готовности к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности

В рамках программы изучаются конструирование, моделирование и основы программирования роботов посредством образовательного набора Lego MINDSTORMS education EV3, а также основы проектной деятельности.

1.5. Межпредметная связь с учебным предметом «Труд (технология)»

Программа имеет межпредметную связь с учебным предметом «Труд (технология)» и направлена на практическое применение обучающимися знаний и умений в области технического конструирования, моделирования, проектирования и робототехники. Содержание программы способствует формированию технологической грамотности обучающихся посредством решения практико-ориентированных задач, разработки и создания робототехнических устройств.

В процессе освоения программы обучающиеся знакомятся с устройством и принципами работы робототехнических систем, механизмами передачи движения, приводами, датчиками, микроконтроллером и алгоритмами управления. Особое внимание уделяется проектированию, конструированию, испытанию и совершенствованию робототехнических устройств.

Межпредметная связь реализуется через выполнение практических и проектных заданий, в которых обучающиеся проходят основные этапы технологического процесса: постановка технической задачи, разработка конструкции, выбор конструктивных элементов и компонентов, сборка, программирование, испытание, выявление недостатков и совершенствование изделия.

Таким образом, программа «Промышленная робототехника» расширяет содержание технологической подготовки обучающихся 6 класса и

обеспечивает практическое освоение современных технологий робототехники, формируя инженерное мышление, навыки проектной деятельности и готовность применять полученные знания для решения технических задач.

1.6. Цель и задачи программы.

Цель. Формирование у обучающихся практических знаний и навыков в области начального технического конструирования, моделирование и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи

1. Обучающие:

– ознакомление с линейкой конструкторов LEGO® MINDSTORMS® Education EV3;

– развитие познавательного интереса к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;

– обучение умению строить модели роботов;

– формирование знаний, практических умений и навыков работы с проектной документацией;

– ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

– формирование умений работать с информацией, пользоваться технической литературой;

2. Развивающие:

– развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;

– развитие мотивации к техническому творчеству обучающихся;

– развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;

– развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;

– развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.

3. Воспитательные:

– формирование устойчивого интереса к техническому творчеству;

– умения работать в коллективе;

– стремления к достижению поставленной цели и самосовершенствованию.

– формирование волевых качеств: усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль;

1.7. Категория учащихся.

Программа ориентирована на детей от 11 – 17 лет. Зачисление осуществляется при желании ребенка по заявлению его родителей (законных представителей).

1.8. Срок реализации и объем программы.

Срок обучения 4 месяца. Объем программы – 72 часа.

1.9. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий.

Занятия проводятся в разновозрастных группах, численный состав группы – 12 человек.

На занятиях используется фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Информация преподносится в виде беседы, демонстрации мультимедийных презентаций, видеороликов, с последующим выполнением определенные заданий.

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа, количество часов в неделю 4 часа. Академический час длится 45 мин, 10 минут перерыв.

1.10. Планируемые результаты освоения программы.

В результате освоения образовательной программы учащиеся должны освоить профессиональные личностные и межличностные компетенции.

Предметные результаты освоения:

Обучающийся будут знать:

- Правила безопасной работы за компьютером и деталями конструкторов.
- Основные компоненты конструкторов;
- Особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- Основные приемы конструирования роботов;
- Самостоятельно решать технические задачи;
- Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме;
- Демонстрировать технические возможности роботов.

Метапредметные результаты освоения:

Обучающийся будут уметь:

- Определять, различать и называть детали конструктора, их назначение;

– Конструировать по инструкциям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно определять алгоритм сборки;

– Перерабатывать полученную информацию: делать выводы, сравнивать и группировать предметы;

– Уметь работать по предложенным инструкциям;

– Умение излагать мысли в четкой логической последовательности;

– Определять и формулировать цель деятельности на занятии;

– Уметь работать в паре, группе и в коллективе;

– Уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;

– Решать поставленные задачи через общение в группе.

Личностные результаты освоения:

У учащихся будут сформированы:

– логическое мышление;

– умение аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

– творческая инициатива и самостоятельность в поиске решения;

– мелкая моторика;

– умение работать в команде, подчинять личные интересы общей цели;

– настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность.

2. Содержание программы.
2.1. Учебный план.

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	Теория	Практика	Проектная деятельность	Формы аттестации
1	**Модуль 1. Робототехника как направление современной технологии**	**10**	**4**	**6**	**–**	**Опрос, практическое задание**
1.1	Введение в робототехнику. Робот как техническая система	2	1	1	–	Беседа, опрос
1.2	Робототехника в современной промышленности и повседневной жизни	2	1	1	–	Опрос, анализ информации
1.3	Транспортные роботы: назначение и виды	2	1	1	–	Опрос, практическое задание
1.4	Колёсные и гусеничные робототехнические системы	2	1	1	–	Практическая работа
1.5	Техническая задача и этапы создания робототехнического изделия	2	–	2	–	Практическое задание
2	**Модуль 2. Инженерное конструирование**	**18**	**4**	**14**	**–**	**Практическая работа, тематический контроль**
2.1	Знакомство с LEGO MINDSTORMS Education EV3	2	1	1	–	Опрос, практическая работа
2.2	Детали конструктора и их функциональное назначение	2	1	1	–	Практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	Теория	Практика	Проектная деятельность	Формы аттестации
2.3	Основы технического соединения деталей	2	–	2	–	Практическая работа
2.4	Простые механизмы в робототехнике: рычаги, блоки, колёса	2	1	1	–	Практическая работа
2.5	Зубчатые передачи и передаточное отношение	2	–	2	–	Практическая работа
2.6	Червячная передача и изменение направления движения	2	–	2	–	Практическая работа
2.7	Колёсный движитель: устройство и особенности конструкции	2	–	2	–	Практическая работа
2.8	Гусеничный движитель: устройство и особенности конструкции	2	–	2	–	Практическая работа
2.9	Проектирование мобильной робототехнической платформы	2	–	2	–	Предзащита, практическое задание
3	**Модуль 3. Приводы, датчики и системы управления**	**16**	**6**	**10**	**–**	**Опрос, практические работы**
3.1	Электрические приводы робототехнических устройств	2	1	1	–	Опрос, практическая работа
3.2	Моторы LEGO EV3: устройство и принцип работы	2	1	1	–	Практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	Теория	Практика	Проектная деятельность	Формы аттестации
3.3	Микроконтроллер EV3 как система управления роботом	2	1	1	–	Практическая работа
3.4	Датчики как средство получения информации	2	1	1	–	Опрос, практическая работа
3.5	Датчик касания и его применение	2	–	2	–	Практическая работа
3.6	Датчик цвета и его применение	2	1	1	–	Практическая работа
3.7	Ультразвуковой и инфракрасный датчики	2	1	1	–	Практическая работа
3.8	Гироскопический датчик и управление движением	2	–	2	–	Практическая работа
4	**Модуль 4. Основы программирования и автоматизации**	**14**	**4**	**10**	**–**	**Практические работы, тематический контроль**
4.1	Алгоритм как основа управления роботом	2	1	1	–	Практическая работа
4.2	Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3	2	1	1	–	Практическая работа
4.3	Программирование движения робота	2	–	2	–	Практическая работа
4.4	Управление скоростью и направлением движения	2	–	2	–	Практическая работа
4.5	Движение по заданной траектории	2	–	2	–	Практическая работа
5	**Модуль 5. Проектирование и создание робототехнического изделия**	**14**	**2**	**8**	**4**	**Защита проекта**

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	Теория	Практика	Проектная деятельность	Формы аттестации
5.1	Разработка технического решения и эскиза робота	2	1	1	–	Практическое задание
5.2	Выбор механизмов, приводов и датчиков	2	1	1	–	Эскиз, анализ проекта
5.3	Создание прототипа робототехнического устройства	2	–	2	–	Практическая работа
5.4	Защита итогового проекта «Мой робот»	2	–	–	2	Защита проекта
	ИТОГО	62	17	43	2	

2.2. Содержание учебного плана программы.

Раздел 1. Робототехника как направление современной технологии

Тема 1.1. Введение в робототехнику. Робот как техническая система

Теория. Понятие робототехники. Робот как сложная техническая система. Основные компоненты робота и их взаимодействие.

Практика. Опрос, выполнение стартового практического задания по определению элементов технических систем.

Тема 1.2. Робототехника в современной промышленности и повседневной жизни

Теория. Сферы применения роботов: промышленность, медицина, космос, быт. Роль автоматизации в жизни человека. Перспективы развития.

Практика. Анализ информации о современных промышленных роботах, беседа, опрос.

Тема 1.3. Транспортные роботы: назначение и виды

Теория. Классификация транспортных роботов. Логистические и автономные мобильные роботы. Назначение различных видов роботов-перевозчиков.

Практика. Выполнение практического задания по проектированию логики перемещения транспортного робота.

Тема 1.4. Колёсные и гусеничные робототехнические системы

Теория. Особенности движителей. Сравнение колёсных и гусеничных платформ: проходимость, маневренность, скорость, условия применения.
Практика. Практическая работа по изучению конструктивных отличий колёсного и гусеничного хода.

Тема 1.5. Техническая задача и этапы создания робототехнического изделия

Теория. Понятие технического задания. Этапы проектирования: от идеи и чертежа до сборки и тестирования готового изделия.
Практика. Выполнение практического задания по составлению алгоритма разработки робота.

Раздел 2. Инженерное конструирование

Тема 2.1. Знакомство с LEGO MINDSTORMS Education EV3

Теория. Состав робототехнического набора. Обзор базовых элементов, соединительных деталей и микрокомпьютера EV3. Правила безопасной работы.
Практика. Практическая работа по сортировке деталей и первичному знакомству с конструктором.

Тема 2.2. Детали конструктора и их functional назначение

Теория. Классификация деталей: балки, штифты, оси, соединительные элементы. Назначение и правильное использование каждого типа деталей.
Практика. Практическая работа по подбору деталей для создания прочных соединений.

Тема 2.3. Основы технического соединения деталей

Теория. Способы жесткого и подвижного соединения деталей в конструкторе. Обеспечение прочности и жесткости рамы робота.
Практика. Практическая работа по сборке базовых прочных каркасных структур.

Тема 2.4. Простые механизмы в робототехнике: рычаги, блоки, колёса

Теория. Физические основы простых механизмов. Применение рычагов, блоков и колёс для выигрыша в силе или расстоянии при конструировании роботов.
Практика. Практическая работа по сборке моделей с использованием простых механизмов.

Тема 2.5. Зубчатые передачи и передаточное отношение

Теория. Виды зубчатых колес. Понятие зубчатой передачи. Ведущая и ведомая шестерни. Расчет передаточного отношения (повышающие и понижающие передачи).
Практика. Практическая работа по сборке и тестированию зубчатых редукторов.

Тема 2.6. Червячная передача и изменение направления вращения
Теория. Устройство и особенности червячной передачи. Эффект самоблокировки. Способы изменения направления вращения осей (угловые передачи).
Практика. Практическая работа по конструированию механизмов с червячной и конической передачей.
Тема 2.7. Колёсный движитель: устройство и особенности конструкции
Теория. Конструирование колёсной базы. Рулевое управление, дифференциальный привод. Влияние диаметра и ширины колёс на характеристики робота.
Практика. Практическая работа по сборке маневренной колёсной платформы.
Тема 2.8. Гусеничный движитель: устройство и особенности конструкции
Теория. Принципы построения гусеничного привода. Обеспечение натяжения гусениц. Особенности поворота гусеничных роботов.
Практика. Практическая работа по сборке и тестированию гусеничной платформы повышенной проходимости.
Тема 2.9. Проектирование мобильной робототехнической платформы
Теория. Интеграция изученных механизмов в единую мобильную систему. Распределение веса, балансировка и устойчивость робота.
Практика. Презентация и защита разработанной мобильной платформы, выполнение практического задания.
Раздел 3. Приводы, датчики и системы управления
Тема 3.1. Электрические приводы в робототехнических устройствах
Теория. Принцип работы электродвигателей. Классификация приводов, используемых в робототехнике. Управление мощностью и направлением вращения.
Практика. Опрос, выполнение практической работы по подключению и базовому тестированию приводов.
Тема 3.2. Моторы LEGO EV3: устройство и принцип работы
Теория. Отличия большого и среднего сервомоторов EV3. Встроенные датчики оборотов и точность позиционирования вала.
Практика. Практическая работа по установке и механическому сопряжению моторов с платформой.
Тема 3.3. Микроконтроллер EV3 как система управления роботом
Теория. Назначение и интерфейс микрокомпьютера EV3. Входные порты для датчиков и выходные порты для моторов. Структура меню и базовая навигация.

Практика. Практическая работа по настройке блока EV3, проверке портов и чтению показаний в режиме реального времени.

Тема 3.4. Датчики как средство получения информации

Теория. Понятие обратной связи в робототехнике. Принцип работы сенсоров. Роль датчиков во взаимодействии робота с окружающей средой.

Практика. Опрос, практическая работа по первичному подключению различных датчиков к контроллеру.

Тема 3.5. Датчик касания и его применение

Теория. Устройство и режимы работы датчика касания (нажатие, отпускание, щелчок). Использование датчика в качестве бампера или кнопки управления.

Практика. Практическая работа по созданию конструкции робота, реагирующего на механическое столкновение с препятствием.

Тема 3.6. Датчик цвета и его применение

Теория. Принцип работы оптического датчика цвета. Режимы: определение цвета, измерение яркости отраженного света, измерение яркости внешнего освещения.

Практика. Практическая работа по сборке робота для ориентации в пространстве по цветовым меткам или линиям.

Тема 3.7. Ультразвуковой и инфракрасный датчики

Теория. Физические принципы работы ультразвукового (измерение расстояния по времени возврата эхо-сигнала) и инфракрасного (прием ИК-лучей, определение расстояния и обнаружение сигналов пульта) датчиков. Ограничения датчиков.

Практика. Практическая работа по сборке робота, способного обнаруживать объекты на расстоянии и избегать столкновений.

Тема 3.8. Гироскопический датчик и управление движением

Теория. Принцип работы гироскопа в робототехнике. Измерение углов вращения и скорости изменения положения робота. Калибровка датчика для предотвращения накопления ошибки (дрейфа).

Практика. Практическая работа по программированию точных разворотов робота на заданный угол с помощью гироскопа.

Модуль 4. Основы программирования и автоматизации

Тема 4.1. Алгоритм как основа управления роботом

Теория. Понятие алгоритма, его свойства (дискретность, определенность, понятность, результативность). Виды алгоритмических структур: линейные, ветвления, циклы. Способы записи алгоритмов.

Практика. Практическая работа по составлению блок-схем и словесных алгоритмов для простых повседневных действий и поведения робота.

Тема 4.2. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3

Теория. Интерфейс визуальной среды программирования EV3. Изучение палитр программных блоков (действия, управление операторами, датчики). Правила подключения робота к ПК и загрузки программ.

Практика. Практическая работа по созданию первого проекта, настройке конфигурации портов и загрузке простейшей программы в блок EV3.

Тема 4.3. Программирование движения робота

Теория. Математические основы перемещения двухмоторных роботов. Использование блоков «Рулевое управление» и «Независимое управление моторами». Параметры движения: обороты, градусы, секунды.

Практика. Практическая работа по отработке точного проезда робота вперед и назад на заданное расстояние.

Тема 4.4. Управление скоростью и направлением движения

Теория. Регулирование мощности моторов для изменения скорости. Принципы плавного и резкого разворота (танковый разворот, разворот на месте, плавный поворот по дуге). Торможение и движение накатом.

Практика. Практическая работа по программированию маневрирования робота между препятствиями на разной скорости.

Тема 4.5. Движение по заданной траектории

Теория. Геометрия движения робота по сложным траекториям. Расчет траектории движения без обратной связи (по времени или датчикам оборотов). Ошибки накопления при движении по разомкнутому контуру.

Практика. Практическая работа по прохождению роботом лабиринта или сложного геометрического маршрута (квадрат, зигзаг, круг).

Модуль 5. Проектирование и создание робототехнического изделия

Тема 5.1. Разработка технического решения и эскиза робота

Теория. Поиск инженерных решений, генерация идей. Правила создания эскизов, кинематических схем и пошаговых планов сборки механизмов.

Практика. Эскизирование, анализ и первичная защита концепции проекта перед группой.

Тема 5.2. Выбор механизмов, приводов и датчиков

Теория. Подбор оптимального типа движителя (колёса или гусеницы), передач (зубчатые, червячные) и необходимых датчиков под конкретные задачи сформированного ТЗ.

Практика. Практическая работа по обоснованию и расчету необходимой комплектации робототехнического набора.

Тема 5.3. Создание прототипа робототехнического устройства

Теория. Принципы быстрого прототипирования. Обеспечение жесткости рамы, надежности соединений и эргономичного размещения микрокомпьютера и проводов.

Практика. Практическая работа по сборке механической части индивидуального или командного робота.

Тема 5.4. Защита итогового проекта «Мой робот»

Теория. Правила подготовки презентации инженерного проекта. Структура **публичного** выступления: обоснование актуальности, демонстрация работы устройства, выводы.

Практика. Защита проекта: демонстрация работоспособности робота, ответы на вопросы, подведение итогов обучения.

3. Форма аттестации и оценочные материалы.

Виды контроля:

– вводный, проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

– устный опрос (при устном опросе устанавливается непосредственный контакт между педагогом и обучающимися, в процессе которого педагог определяет уровень полученных знаний по количеству правильных ответов, 3 – освоил материал, меньше 3 – не освоил материал);

– самостоятельная работа (Педагог оценивает все задания по критериям (0-10 баллов):

1	Соответствие построенной конструкции заданной модели (по шкале от 0 до 10 баллов)	
2	Сложность приёмов конструирования (по шкале от 0 до 10 баллов)	
3	Презентация модели (по шкале от 0 до 10 баллов)	
4	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	
5	Степень увлечённости процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 10 баллов)	
ИТОГО (максимально 50 баллов)		

– промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

– итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

– тестирование (оценивается работа по 100 шкале 65 – освоил материал не хорошо, 85 – освоил материал хорошо, 100- отлично освоил материал);

– защита проекта (проверка выполненного проекта):

Критерии оценки проекта

1	Актуальность проекта и его проработанность в рамках выбранной темы (по шкале от 0 до 10 баллов).	
2	Владение освоенными навыками (по шкале от 0 до 10 баллов)	
3	Качество презентационных материалов, единая стилистика презентации (по шкале от 0 до 10 баллов)	
4	Выступление обучающихся на защите проекта (по шкале от 0 до 10	
5	Владение темой, свободное ориентирование в проекте, ответы на вопросы комиссии (по шкале от 0 до 10 баллов)	

4. Комплекс организационно-педагогических условий.

4.1. Материально–технические условия реализации программ.

1. Матрешка – 3 шт;
2. Йодо – 5 шт;
3. Робот – 8 шт;
4. Кабель USB – 12 шт;
5. Набор Lego EV3 – 6 шт;
6. Компьютеры/ноутбуки – 12 шт;

4.2. Кадровое обеспечение программы.

Программа может быть реализована одним педагогом дополнительного образования, имеющим образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой учащимися.

4.3. Учебно-методическое обеспечение.

№ п/п	Название разделов	Формы занятий	Методы и приемы	Дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Модуль 1. Робототехника как направление современной технологии	Вводное занятие	Словесные, наглядные, практические	Компьютер, SMART доска, проектор, презентация	Анализ восприятия материала. Тематический контроль
2	Модуль 2. Инженерное конструирование	Теоретическое занятие	Словесные, наглядные, практические	Компьютер, SMART доска, проектор, презентация	Оценка навыков. Тематический контроль
3	Модуль 3. Приводы, датчики и системы управления	Практическое занятие	Словесные, наглядные, практические	Компьютер, SMART доска, проектор, презентация	Оценка навыков. Тематический контроль

4	Модуль 4. Основы программирования и автоматизации	Теоретическое занятие	Словесные, наглядные, практические	Компьютер, SMART доска, проектор, презентация	Оценка навыков. Тематический контроль
5	Раздел 5. Проектирование и создание робототехнического изделия	Практическое занятие	Словесные, наглядные, практические	Компьютер, SMART доска, проектор, презентация	Оценка навыков. Тематический контроль

Список литературы:

1. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3» Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий
2. Первый шаг в робототехнику: практикум Д.Г. Копосов. 2025 г., БИНОМ.
3. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2024;
4. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.;
5. Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2024 г.
6. Уроки Лего – конструирования в школе», ЗлаказовА.С., Горшков Г.А., 2024 г., БИНОМ.

Для учащихся:

1. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. — Вильямс, 2024. —224 с.
2. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. — Вильямс, 2025. —160 с.
3. Корягин А. В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2025. – 254 с.
4. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя [Электронный текст]. – 177 с
5. Первые механизмы. Книга для учителя [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 81 с.
6. Федеральный Закон об образовании 273-ФЗ от 1 сентября 2013 года.

Электронные ресурсы:

http://nnxt.blogspot.ru/p/lego-lego-mindstorms-nxt.html
http://robotics.com.ua/build_robot
https://www.arduino.cc/
http://arduino.ru/
http://robocraft.ru/

Приложение №1.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Формат проведения занятий	Форма контроля
Модуль 1. Робототехника как направление современной технологии							
1	Сентябрь	14,15	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Введение в робототехнику. Робот как техническая система	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Беседа, опрос
2	Сентябрь	15,18	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Робототехника в современной промышленности и повседневной жизни	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Опрос, анализ информации
3	Сентябрь	21,22	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Транспортные роботы: назначение и виды	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Опрос, практическое задание
4	Сентябрь	22,25	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Колёсные и гусеничные робототехнические системы	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
5	Сентябрь	28,29	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Техническая задача и этапы создания робототехнического изделия	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическое задание
Модуль 2. Инженерное конструирование							
6	Сентябрь, Октябрь	29,02	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00	2	Знакомство с LEGO MINDSTORMS Education EV3	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Опрос, практическая работа

			16:10-16:55 17:05-17:50				
7	Октябрь	05,06	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Детали конструктора и их функциональное назначение	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
8	Октябрь	06,09	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Основы технического соединения деталей	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
9	Октябрь	12,13	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Простые механизмы в робототехнике: рычаги, блоки, колёса	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
10	Октябрь	13,16	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Зубчатые передачи и передаточное отношение	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
11	Октябрь	19,20	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Червячная передача и изменение направления движения	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
12	Октябрь	20,23	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Колёсный движитель: устройство и особенности конструкции	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
13	Октябрь	26,27	09:20-10:05 10:15-11:00	2	Гусеничный движитель: устройство и особенности конструкции	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа

			14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50				
14	Октябрь	27,30	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Проектирование мобильной робототехнической платформы	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Предзащита, практическое задание
Модуль 3. Приводы, датчики и системы управления							
15	Ноябрь	02,03	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Электрические приводы робототехнических устройств	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Опрос, практическая работа
16	Ноябрь	03,06	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Моторы LEGO EV3: устройство и принцип работы	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
17	Ноябрь	09,10	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Микроконтроллер EV3 как система управления роботом	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
18	Ноябрь	10,13	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Датчики как средство получения информации	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Опрос, практическая работа
19	Ноябрь	16,17	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Датчик касания и его применение	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа

20	Ноябрь	17,20	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Датчик цвета и его применение	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
21	Ноябрь	23,24	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Ультразвуковой и инфракрасный датчики	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
22	Ноябрь	24,27	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Гироскопический датчик и управление движением	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
Модуль 4. Основы программирования и автоматизации							
23	Ноябрь, Декабрь	30,01	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Алгоритм как основа управления роботом	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
24	Декабрь	01,04	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
25	Декабрь	07,08	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Программирование движения робота	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
26	Декабрь	08,11	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00	2	Управление скоростью и направлением движения	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа

			16:10-16:55 17:05-17:50				
27	Декабрь	14,15	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Движение по заданной траектории	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
Модуль 5. Проектирование и создание робототехнического изделия							
28	Декабрь	15,18	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Разработка технического решения и эскиза робота	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическое задание
29	Декабрь	21,22	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Выбор механизмов, приводов и датчиков	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Эскиз, анализ проекта
30	Декабрь	22,25	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Создание прототипа робототехнического устройства	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Практическая работа
31	Декабрь	28,29	09:20-10:05 10:15-11:00 14:20-15:05 15:15-16:00 16:10-16:55 17:05-17:50	2	Защита итогового проекта «Мой робот»	ГБНОУ «РКОИДО «Квант»	Защита проекта

Приложение №2.

Форма предоставления оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации

Блок	Планируемые результаты	Диагностический инструментарий	Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Цель	Ответственное лицо
Личностные результаты	Логическое мышление	Анализ восприятия материала. Тематический контроль	Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Развить техническое, объемное, пространственное, логическое и креативное мышления	
	умение аргументировано и ясно строить устную и письменную речь	Анализ восприятия материала. Тематический контроль.	Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Уметь презентовать и защищать свой проект	
	умение работать в команде, подчинять личные интересы общей цели;	Практическое задание	Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Работать в коллективе, группе	
Предметные результаты	Основные компоненты конструкторов	Анализ восприятия материала. Тематический контроль.	Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Ознакомить с линейкой конструкторов LEGO® MINDSTORMS® Education EV3	
	Особенности различных моделей, сооружений и механизмов	Анализ восприятия материала. Тематический контроль.	Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Знать различные модели, сооружения и механизмы	

	Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме	Анализ восприятия материала. Тематический контроль.	Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Развить инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и использования роботов	
Метапредметные результаты	Определять, различать и называть детали конструктора, их назначение	Анализ восприятия материала. Тематический контроль.	Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Знать основные компоненты конструктора	
	Конструировать по инструкциям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно определять алгоритм сборки	Анализ восприятия материала. Тематический контроль.	Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Строить модели роботов	
	Уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности		Промежуточная аттестация/итоговая аттестация	Знать основы командной работы: как эффективно взаимодействовать и делегировать задачи.	

Приложение №3

Итоговая аттестационная работа по программе

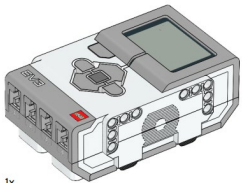
I. Тест

1. Как называются детали на картинке?



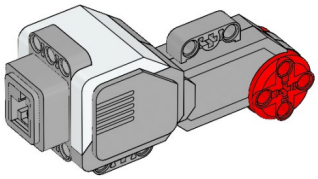
а) Двойная угловая балка, втулка
б) Угловая балка, муфта
в) Поперечная балка, штифт
г) Соединительный штифт, ось

2. Как называется модуль на картинке?



а) Микроконтроллер
б) Мозг робота
в) Сердце робота
г) Голова робота

3. Какая часть конструктора изображена на картинке?



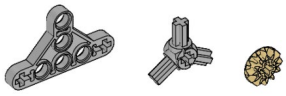
а) Мотор
б) Датчик
в) Привод
г) Большой сервомотор

4. Как называются детали на картинке?



а) Поперечные блоки
б) Поперечный блок, балка, вилка
в) Соединительный штифт, втулка, балка
г) Балка, поперечный блок, втулка

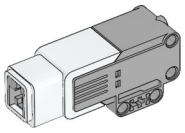
5. Как называются детали на картинке?
(выберите два правильных варианта ответа)



а) Трехгранная балка, коническое зубчатое колесо

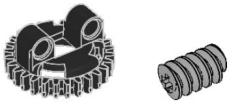
б) Угловой блок с 3 спицами
в) Зубчатое колесо, трехгранная балка, угловой блок
г) Балка, коническое зубчатое колесо

6. Какая часть конструктора изображена на картинке?



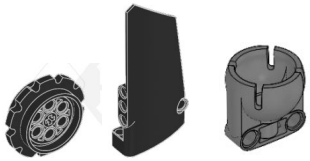
а) Большой мотор
б) Сервомотор
в) Мотор
г) Средний сервомотор

7. Как называются детали на картинке?
(выберите два правильных варианта ответа)



а) Вращающаяся верхушка
б) Зубчатое колесо
в) Червячное колесо
г) Вращающаяся колесо

8. Как называются детали на картинке?



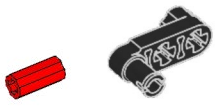
а) Цепное колесо, основание для шарика, панель
б) Цепное колесо, панель, шариковый подшипник
в) Цепное кольцо, панель, шариковый подшипник
г) Цепное колесо, кривая панель, шариковый подшипник

9. Как называются детали на картинке?



а) Вилка поперечного блока, двойной соединительный штифт, балка, ступица
б) Вилка, балка, ступица, штифт
в) Поперечный блок, двойной соединительный штифт, балка, ступица
г) Вилка поперечного блока, двойной соединительный штифт, балка, ступица

10. Как называются детали на картинке?



а) Ось и штифт
б) Соединительный штифт и ось
в) Удлинитель для балки и рукоятка
г) Соединительный штифт с рукояткой, втулка/удлинитель оси

II. Компоненты конструктора

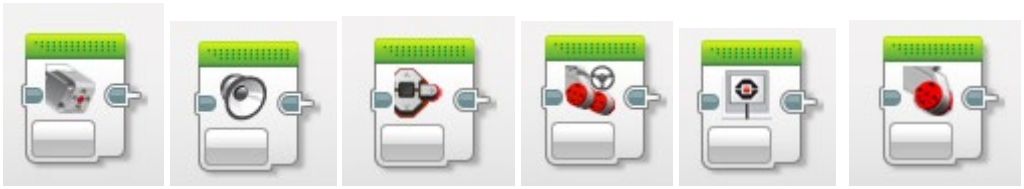
Соотнесите части робота и их название



1. Инфракрасный датчик;
2. Датчик цвета;
3. Гироскопический датчик;
4. Датчик касания;
5. Ультразвуковой датчик;
6. Большой сервомотор;
7. Микроконтроллер;
8. Средний мотор.

III. Компоненты программы

Соотнесите части блоков программы и их название

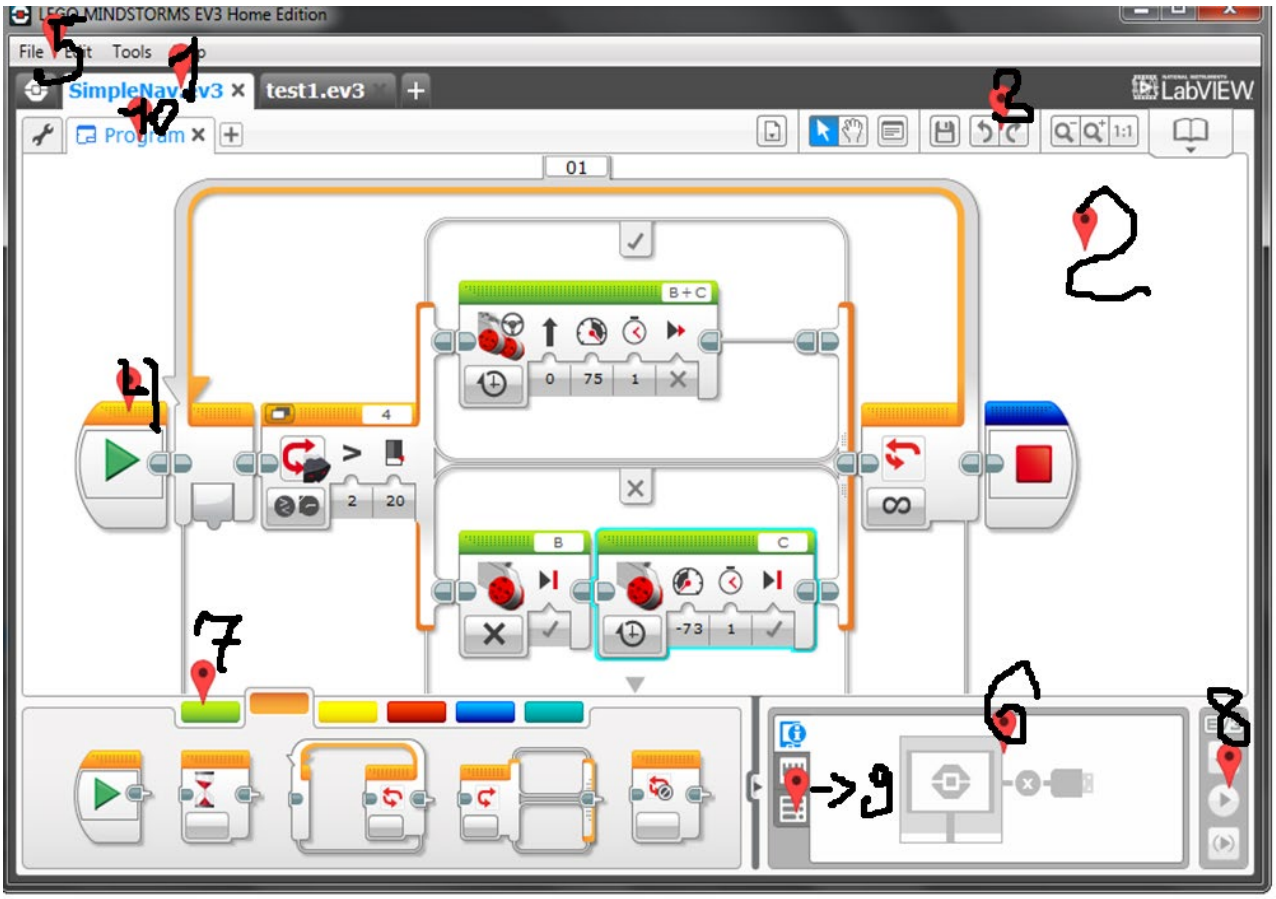


1. Большой мотор;
2. Звук;
3. Средний мотор;
5. Индикатор состояния модуля;
6. Рулевое управление
4. Экран;

IV. Среда Lego Mindstorms EV3. Робополигон

Соотнесите части программы и их название

Меню ___; **Инструменты** ___; **Проект** ___; **Программа** ___;
Состояния подключения ___; **Подключение к модулю EV3** ___; **Поле** ___;
Палитра действие ___; **Запуск программы** ___; **Команды программы** ___;


LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition
File Edit Tools Help
SimpleNav.ev3
test1.ev3
LabVIEW
Program
01
B+C
0 75 1
4
> 2 20
B
C
-73 1
∞
1
2
3
4
5
6
7
8
->9