

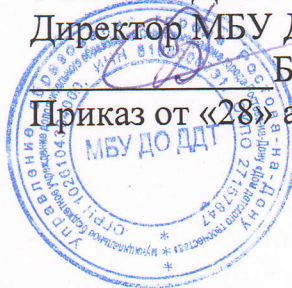
Управление образования города Ростова-на-Дону
муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Советского района города Ростова-на-Дону «Дом детского творчества»
(МБУ ДО ДДТ)

ПРИНЯТО

на заседании педагогического
совета МБУ ДО ДДТ
Протокол от «28» августа 2026 г.
№ 04
СОГЛАСОВАНО
на заседании методического
совета МБУ ДО ДДТ
Протокол от «28» августа 2026г.
№4

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУ ДО ДДТ
Беленькая Е.В.
Приказ от «28» августа 2026 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Подвид программы: разноуровневая
Уровень программы: базовый
Форма реализации программы: очная
Целевая группа (возраст): от 8 до 14 лет
Срок реализации: 4 года, 1-4 годы по 216 ч.
Условия реализации программы:
муниципальное задание
Разработчик: педагог дополнительного
образования Квартник Вера Сергеевна

г. Ростов-на-Дону
2026

Оглавление

I.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ	2
1.1.	Пояснительная записка (основные характеристики программы).....	2
1.2.	Цель и задачи программы	8
1.3.	Содержание программы.....	9
1.3.1.	Учебный план	10
1.3.2	Содержание учебного плана	24
1.4.	Планируемые результаты	40
II.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	43
2.1.	Календарный учебный график	43
2.2.	Условия реализации программы.....	43
2.3.	Методическое обеспечение	45
2.4.	Формы аттестации	46
2.5.	Диагностический инструментарий (оценочные материалы)	47
2.6.	Рабочие программы учебных курсов, дисциплин, модулей	48
2.7.	Рабочая программа воспитания. Календарный план воспитательной работы	49
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	55
	ПРИЛОЖЕНИЯ	57
	Приложение 1	56
	Приложение 2	57
	Приложение 3	58

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Пояснительная записка (основные характеристики программы)

Нормативно-правовая база:

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
4. Федеральный закон от 13.07.2020 № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере».
5. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 № 3.
6. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации от 30.11.2016 № 11.
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
9. от Приказ Министерства просвещения Российской Федерации 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
11. Приказ Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
13. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях»

направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

14. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

15. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных способствующих общеобразовательных социально-психологической программ, реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей).

16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации».

17. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 29.09.2023 № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»).

18. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.06.2026 № 19 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.2.4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрирован 02.06.2026 № 886855).

19. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.368521 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

20. Постановление Правительства Ростовской области от 08.12.2020 № 289 «О мероприятиях по формированию современных управленческих решений и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Ростовской области в рамках 8 федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

21. Приказ министерства общего и профессионального образования Ростовской области от 01.08.2023 № 718 «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ в Ростовской области».

22. Приказ министерства общего и профессионального образования Ростовской области от 03.08.2023 № 724 «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в Ростовской области.

Направленность программы – техническая

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Отличительные особенности программы

Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей (особенно мальчиков) и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени, реализуются в практической деятельности учащихся.

Программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Педагогическая целесообразность программы

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы — теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека.

Адресат программы

Содержание образовательной программы дополнительного образования детей по робототехнике соответствует уровню дополнительного образования и рассчитано на адресата в возрасте 8-15 лет и имеет интеллектуально познавательную ценность.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 4 года обучения и дает объем технических и естественнонаучных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Режим занятий

Группа каждого года обучения комплектуется из 17-ти обучающихся.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа (216 часов в год). Каждое занятие предполагает наличие теоретической и практической частей.

Особенности организации образовательного процесса

Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей (особенно мальчиков) и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени, реализуются в практической деятельности учащихся. Программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач. Дополнительная образовательная программа «Робототехника» имеет научно-техническую направленность с элементами естественнонаучных элементов.

Особенностью программы является то, что основу курса составляет программирование с использованием графической среды, что позволяет деятельностный подход в обучении информатике. Необходимость изучения этого курса определяется способностями обучающихся класса и их образовательным запросом. Изучение программирования в основной школе способствует развитию логического и аналитического мышления обучающихся, повышает уровень организованности мысленной деятельности. Решаемые задачи адаптированы к уровню математической подготовки обучающихся. В преподавании программирования реализуется личностно ориентированный подход. Теоретическая часть курса строится на основе раскрытия содержания курса. Практическая же часть курса направлена на формирование у школьников навыков использования средств информационных технологий, являющееся значимым не только для формирования функциональной грамотности, социализации школьников, последующей деятельности выпускников, но и для повышения эффективности освоения других учебных предметов. В связи с этим, а также для повышения мотивации, эффективности всего учебного процесса, последовательность изучения и структуризация материала построены таким образом, чтобы как можно раньше начать применение возможно более широкого спектра информационных технологий для решения значимых для школьников задач. Обучающиеся осваивают сложные виды деятельности, в том числе

творческие: учатся создавать информационные объекты, оперировать ими, оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов, приводить примеры практического использования полученных знаний, осуществлять самостоятельный поиск учебной информации, информационных технологий для решения задач. применять средства Курс нацелен на формирование умений фиксировать информацию об окружающем мире; искать, анализировать, критически оценивать, отбирать информацию; организовывать информацию; передавать информацию; проектировать объекты и процессы, планировать свои действия; создавать, реализовывать и корректировать планы. Программой предполагается проведение практических работ, направленных на отработку отдельных технологических приемов, и практикумов — интегрированных практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для учащихся. При выполнении работ практикума предполагается использование актуального содержательного материала и заданий из других предметных областей. Как правило, такие работы рассчитаны на несколько учебных часов. Часть практической работы (прежде всего подготовительный этап, не требующий использования средств информационных и коммуникационных технологий) может быть перенесена на самостоятельную, домашнюю работу учащихся, в проектную деятельность; работа может быть разбита на части и осуществляться в течение нескольких недель.

Сроки, объем и уровень реализации программы

Программа рассчитана на 4 года обучения.

Группа 1-го года обучения комплектуется из 17-ти обучающихся. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа (6 часов в неделю, 216 часов в год).

Группа 2-го года обучения комплектуется из 17-ти обучающихся. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа (6 часов в неделю, 216 часов в год).

Группа 3-го года обучения комплектуется из 17-ти обучающихся. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа (6 часов в неделю, 216 часов в год).

Группа 4-го года обучения комплектуется из 17-ти обучающихся. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа (6 часов в неделю, 216 часов в год).

На 2025-2026 учебный год актуальными являются программы 2-4 годов обучения

Форма обучения очная

Формы организации образовательного процесса

Каждое занятие включает в себя теоретическую и практическую часть. Важной составляющей каждого занятия является самостоятельная работа обучающихся, реализованная в виде практической работы. В некоторых практических работах распределение заданий между обучающимися носит индивидуальный характер. В ряде работ имеются задания повышенной сложности, задания творческого содержания, что помогает достигать творческого уровня обученности. Подбор практических заданий ориентирован на обеспечение индивидуального подхода в образовании. Обучение на высоком

уровне трудности сопровождается соблюдением меры трудности и осуществлением дифференцированного подхода обучающимся на основе диагностики и реальных учебных возможностей с акцентом на применении мер дифференцированной помощи обучающимся с разным уровнем подготовки по предмету и отношения к учению.

Виды (формы) занятий

1) Занятие формирования новых знаний. Уроки формирования новых знаний конструируются в формах: урок-лекция; урок-исследование; мультимедиа-урок; проблемный урок. Структура урока сочетает этапы: организационный, постановки цели, актуализации знаний, введение знаний, общения первичного закрепления и систематизации знаний, подведения итогов обучения, определения домашнего задания и инструктажа по его выполнению. Цель урока формирование новых знаний - организация работы по усвоению ими понятий, научных факторов, предусмотренных учебной программой.

2) Занятие обучения умениям и навыкам. Урок обучения умениям и навыкам предусматривает формы: урок-практикум; урок-диалог; урок-деловая и ролевая игра; комбинированный урок; Цель данного типа урока — выработать у учащихся определенные умения и навыки, предусмотренные учебной программой.

3) Занятие применения знаний на практике. Основные формы уроков данного типа: ролевые и деловые игры; практические работы; уроки защиты проектов;

4) Занятие повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений. Это занятие имеет самые большие возможности интеграции реализации межпредметных связей. Формы данного типа занятий: повторительно-обещающее занятие: диспут; занятие-консультация; занятие-анализ проверочных работ; обзорная лекция; занятие-соревнование; выставка.

5) Практическая работа. Имеет цель выработку умений по применению полученных ранее знаний.

6) Комбинированное занятие. На уроках данного типа решается несколько дидактических задач: повторение пройденного и проверка домашнего задания, изучение и закрепление новых знаний.

7) Занятие контроля и проверки знаний и умений, выявление уровня усвоения материала, сформированности умений и навыков.

8) Занятие-проект. Цель такого урока — осуществление сбора, анализа материала по теме, разработка и защита проекта для систематизации знаний, выявления уровня усвоения материала, активизации творческой активности учащихся.

Перечень форм подведения итогов

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися самостоятельных практических занятий.

Итоговый контроль результатов изучения модуля реализуется в форме проекта.

Формы подведения итогов:

Итоговые проекты воспитанников выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции всех возможных уровней.

При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

После окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта и профориентационное собеседование. Это позволяет свободное ориентирование в пространстве образовательных траекторий для своевременной корректировки основного направления обучения и развития. При этом, по желанию воспитанника возможен переход на смежные образовательные траектории: «Программирование», «Компьютерная мультипликация» и т.д.

В рамках учебного плана каждого года особо выделены часы, используемые для разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях. Эти часы четко не распределены по времени, поскольку зависят от графика соревновательного процесса и результативности участия команд воспитанников.

В целом тематика и график соревнований не могут быть спланированы заранее (исключение составляют внутренние состязания). Однако и они в значительной мере зависят от тематики городских, региональных и иных первенств, на основании которых в феврале — марте разрабатываются регламенты состязаний различных уровней. Россия пока еще ни разу не выступала организатором мировых первенств, соответственно в стране нет даже частичного стандарта в области роботспорта. Если он появится — вписать соревновательный график в сетку имеющихся часов не составит труда.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы «Робототехника» — это **развитие** творческих и научно-технических компетенций обучающихся неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему ориентированных на практику групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи; обучение основам конструирования и программирования.

Задачи:

- Развивать творческие способности детей;
- Развивать логическое мышление детей;

- Развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширение знаний о науке и технике как способе рационально практического освоения окружающего мира;

развивающие (личностные)

- обучение решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- обучение принципам командной работы и коллективной ответственности за результат
- Формирование творческой личности с установкой на активное самообразование;

воспитательные (метапредметные)

- воспитывать уважительное отношение к труду;
- способность воспринимать социальные, исторические и общекультурные особенности;

образовательные (предметные)

- Организация разработок технико-технологических проектов;
- способствование развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- формирование устойчивого интереса робототехнике
- Стимулирование устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности в области инновационных технологий;

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

Учебный план ДОП «Робототехника» 1 год обучения

№ п/п	Название темы	Содержание	Количество часов		Прим.
			теория	практика	
1	Введение	Вводное занятие Инструктаж Т.Б.	3	3	

2		Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3	3	3	
3		Введение в среду программирования	3	3	
4	Блоки датчика	Настройка конфигурации блоков	3	3	
5	Сборка приводной платформы	Перемещение по прямой	3	3	
6		Перемещение по квадрату	3	3	
7		Движение по кривой	3	3	Игра в шахматы с роботами.
8	Большой мотор	Движение с отдельным управлением моторами	3	3	
9	Средний мотор	Переместить объект	3	3	
10	Датчик касания	Остановиться у линии	3	3	
11		Остановиться у объекта	3	3	
12	Датчик цвета	Программирование на блоке	3	3	
13		Движение робота согласно показанному цвету	3	3	
14	Ультразвуковой датчик	Многозадачность	3	3	Траектория
15	Гироскоп.	Цикл.	3	3	
16	Чёрно-белое движение с двумя датчиками света	Движение робота вдоль стены	3	3	
17		Траектория с перекрёстками	3	3	
18	Куб. Свободное конструирование	Зубчатые передачи Виды передач. Механика.	3	3	Сборка собственного робота с

					зубчатыми передачами
19	Сумо	Программирование сумо	3	3	Соревнование сумо
20	Переменные	Многопозиционный переключатель Математически й блок	3	3	
21	Массивы	Массивы. Числовой	3	3	
22		Логический массив.	3	3	
23	Константа	Практическое задание с применением константы	3	3	Многократное выведении текстового сообщения на экран микрокомпьютера
24	Творческое занятие.	Умный дом. Первая часть.	3	3	Сигнализация, пароль
25	Творческое занятие.	Умный дом. Вторая часть			Автоматические жалюзи
26	Программирование игра кегельринг	Сборка собственного робота для игры в кегельринг	3	3	
27		Усложненный кегельринг	3	3	
27	Изучение возможности соединения нескольких роботов	Пианино, проводное управление роботом	3	3	
28	Сортировщик цветов. Сборка	Программирование сортировщика цветов	3	3	
29	Робот сортировщик посылок	Создание собственных блоков	3	3	

30	Соревнование управляемых роботов	Испытание роботов на одном из полей World Robot Olympiad (полная версия)	3	3	
31	Дополнительный блок EV3.	Дистанционное управление роботом	3	3	
32	Робот сортировщик посылок	Создание собственных блоков	3	3	
33	Футбольное табло	Подсчет забитых голов	3	3	
34					
35	Творческое задание	Презентация творческого задания	3	3	Защита проекта
36	Итоговое тестирование	Тест и практическая часть	3	3	
Всего			102	114	
Всего			216		

Учебный план ДОП «Робототехника» 2 год обучения

№ п/п	Название темы	Содержание	Количество часов		Прим.
			теория	практика	
1	Введение	Вводное занятие Инструктаж Т.Б.	3	-	
2		Знакомство с учебным планом по робототехнике 2-го года обучения.		1	Сравнение и демонстрация моделей.
3		Вводное тестирование для учащихся 2-го года обучения		2	

4	Задание на повторение программирование больших и средних двигателей	Сборка приводной платформы и манипулятор	3	3	
5	Задание на повторение программирования цифровых датчиков	Таблица с заданиями «Ультразвуковой датчик»	3	3	
6	Задание на повторение программирования цифровых датчиков	Таблица с заданиями «Датчик Цвета и Света»	3	3	
7	Задание на повторение программирования цифровых датчиков	Таблица с заданиями «Датчик Касания»	3	3	
8	Задание на повторение программирования цифровых датчиков	Таблица с заданиями «Гироскопический датчик»	3		
9	Тестирование робота на поле с траекторией и лабиринтами	Практическое задание анализ	3	3	
10	Квест игра	Командное соревнование на прохождение квеста	3	3	
11	Программа с циклом	Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	3	3	
12	Робот движется по окружности, в произвольном направлении	Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для	3	3	Создание программы для движения робота по случайной траектории

		управления движением робота			
13	Теория движения робота по сложной траектории	Использование цикла и переключателя в программировании	6	6	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий
14	Сборка шагающего робота	Простая механика	3	3	
15	Сборка шагающего робота №2	Автономный робот	3	3	Калибровка мотора.
16	Сборка шагающего робота №3	Датчики	6	6	Прохождение траектории и определение предмета.
17	Сборка шагающего робота №4	Быстрый робот и баланс	3	3	Игра «траектория» на скорость
18	Футбол роботов	Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект.	6	6	Командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств.
19	Трехмерное моделирование.	Создание собственных роботов учащимися и их презентация.	12	12	Проектная работа
20	Гусеничный бот.	Сборка собственной модели	3	3	Управление роботом с мобильного телефона или с ноутбука.

21	Сборка роботов из ресурсного +основного набора	Фабрика спиннеров Программирование движения робота.	3	6	
22	Сборка роботов из ресурсного +основного набора №2	Слон Программирование движения робота.	3	6	
23	Сборка роботов из ресурсного +основного набора №3	Знап Программирование движения робота.	3	9	
24	Решение олимпиадных заданий	Кегельринг	3	3	
25	Решение олимпиадных заданий	Лабиринт	3	3	
26	Решение олимпиадных заданий	Мини-сумо	3	3	Соревнование мини-сумо
27	Математика	Периметр окружности	3	3	Решение задач
28	Математика	Передаточные числа	3	3	Мультипликатор
29	Переменные + Математический блок	Практика использования	3	3	
30	Знакомство со средой программирования Python	Текстовое программирование запуска моторов	6	6	Практика применения
ИТОГО			102	114	
			216		

Учебный план ДОП «Робототехника» 3 год обучения

№	Название темы	Время		Примечание.
		теория	практика	

1	Техника безопасности работа с датчика Битроникс. Вводное занятие.	2	1	Изучение основных понятий и разработка планирования проектов
2	Синхронизация ЭЭГ при закрытии глаза. Исследование а- и b- ритмов	3	3	Изучение модуля ЭЭГ. Центральный модуль
3	Практическое применение «Эксперимент — амплитуда сигнала»	3	3	Проект «Будильник»
4	Электроокулография и артефакты ЭЭГ	3	3	Модуль ЭЭГ Центральный модуль
5	Практическое применение «Эксперимент — Управление взглядом»	3	3	Проект «Тренажер для глаз»
6	Зависимость амплитуды ЭМГ-сигнала от силы сокращения мышц.	3	3	Центральный модуль
7	Практическое применение «Изучение импульсов спинного мозга, головного мозга»	3	3	Проект «Экзорука»
8	Изучение усталости мышц	3	3	Модуль ЭМГ, Центральный модуль
9	Практическое применение «Эксперимент — Мышцы и их функция»	3	3	Управление роботом с помощью мышечной активности
10	Изучение мышц антагонистов	3	3	Модуль ЭМГ Центральный модуль Работа с двумя датчиками. Расшифровка показаний.
11	Практическое применение «Эксперимент — выносливость и сила» Пороговое значение	3	3	Робот тягач
12	Измерение ЧСС. Нерегулярность сердечного ритма.	3	3	Модуль «Пульс + КГР», центральный модуль

13	Практическое применение «Эксперимент 1»	3	3	Шкала кровенаполнения и число ударов сердца
14	«Эксперимент 2»	3	3	ЧСС с нарезкой и без нагрузки.
15	«Эксперимент 3»	3	3	График ЧСС при вдохе и выдохе
16	Проект ЧСС «Фитнес-браслет»	3	3	Проект «Робот- тренер»
17	Кожно-гальваническая реакция (КГР и дыхание)	3	3	Модуль «Пульс+КГР», центральный модуль
18	Эксперимент 1	1	2	Миомельница
19	Эксперимент 2	1	2	Задержка дыхания и сердечный ритм
20	Потовые железы и проводимость кожи	1	2	Проект «градусник»
21	Начало работы с ардуино. Введение в среду программирования. Структура: setup(); loop(); функции; {} фигурные скобки; «;» точка с запятой; * ... */ блок комментария	1	2	
22	Основные законы электричества. Принципиальные схемы.	3	6	Закон Ома Мощность Короткое замыкание Последовательное подключение Параллельное подключение. Решение задач.
23	Управление электричеством	3	3	Работа с вольтметром. Составляем схемы и «позваниваем» разные участки цепи
24	Конденсатор Резистор	1	2	Определение понятий, составление схем
25	Диод Светодиод	1	2	Определение понятий, составление схем

26	Кнопка Светодиодные сборки	1	2	Определение понятия, составление схем
27	Широтно-импульсная модуляция	1	2	Определение понятия, составление схем
28	Делитель напряжения	1	2	Определение понятия, составление схем
29	Биполярный транзистор	1	2	Определение понятия, составление схем
30	Полевой транзистор	1	2	Определение понятия, составление схем
31	Пьезодинамик	1	2	Определение понятия, составление схем
32	Мотор	1	2	Определение понятия, составление схем
33	Контроль полученных знаний	1	2	
34	цифровой ввод/вывод. pinMode (pin, mode), digitalWrite (pin), digitalWrite (pin, value), analogRead (pin), analogWrite (pin, value)	1	2	Эксперимент «Маячок». В этом эксперименте мы просто мигаем светодиодом. Эксперимент «Маячок с нарастающей яркостью». В этом эксперименте мы задаем различные уровни яркости светодиода.
35	Переменные - объявление переменных, границы переменных, byte, int, long, float, массивы. константы: true/false, high/low, input/output	3	3	Эксперимент «Пульсар» В этом эксперименте мы плавно наращиваем яркость светодиодной шкалы, управляя большой нагрузкой через транзистор. Эксперимент «бегущий огонёк» В этом эксперименте мы заставляем огонёк

				бежать по светодиодной шкале.
36	управление программой: if; if...else; for; while; do...while	3	3	Эксперимент «Мерзкое пианино» В этом эксперименте мы создаем маленькую клавиатуру, на которой можно сыграть несколько нот. Эксперимент «Миксер» В этом эксперименте мы создаем модель миксера с двумя скоростями работы.
37	случайные числа randomSeed (seed); random (max); random (min, max);	3	6	Эксперимент «Светильник с кнопочным управлением» В этом эксперименте мы добавляем порцию яркости светодиоду одной кнопкой и убавляем другой. Эксперимент «Кнопочные ковбои» В этом эксперименте мы создаем игрушку на реакцию: кто быстрее нажмет кнопку по сигналу.
38	время и математика: delay (ms); millis(); min (x, y); max (x, y)	3	6	Эксперимент «Секундомер» В этом эксперименте мы создаем секундомер, который считает заданное количество секунд. Эксперимент «Счётчик нажатий»

				В этом эксперименте мы создаём игрушку-кликер.
39	Контроль полученных знаний	1	2	
40	Термистор. Создание комнатного термометра.	1	2	Измеряем температуру окружающей среды и с помощью шкалы показываем, на сколько она превышает заданный порог.
41	Создание метеостанции. последовательный обмен: Serial.begin (rate); Serial.println (data)	3	3	Передаем данные об измерениях температуры на компьютер
42	Создание пантографа. Вход с потенциометра.	1	2	Вращаем сервопривод на угол, задаваемый потенциометром.
43	Светильник, управляемый по USB	1	2	
44	Эксперимент «Перетягивание каната»	3	6	В этом эксперименте мы создаем еще одну игру, на этот раз нужно быстрее соперника нажать кнопку заданное число раз.
		93	123	
	ИТОГО	216 часов		

Учебный план ДОП «Робототехника» 4 год обучения

№	Название темы	Теория	Практика	Итого
1	Введение в курс Scrach и Arduino. ТБ работы в классе	1	2	3
2	Знакомство с интерфейсом MBlock	1	2	3
3	Основы программирования «Черепашья графика»	1	2	3

4	Координатная плоскость	1	2	3
5	Блоки циклов /условные блоки	1	2	3
6	Сохранение проектов	1	1	3
7	Знакомство с платой Arduino, макетной платой, электронные компоненты для проектов	1	2	3
8	Светодиод и резистор, управление через Scratch	1	2	3
9	Проект «Светомузыка» управление, программирование, защита	1	2	3
10	Интерактивный интерфейс — онлайн-редактор Beetle Blocks для рисования объёмных фигур	1	2	3
11	Широтно-импульсная модуляция. Изменяем яркость свечения светодиода с помощью широтно-импульсной модуляции	1	2	3
12	Программируем циклическое изменение яркости свечения светодиода	1	2	3
13	Шилд прототипирования	1	2	3
14	Обычная кнопка — пример цифрового датчика	1	2	3
15	Создаём заготовку для игры, перемещаем собачку потенциометром	1	2	3
16	Управляем спрайтом с помощью модуля кнопок	1	2	3
17	Охранный система на базе инфракрасного датчика движения	1	2	3
18	Парктроник автомобиля на базе ультразвукового датчика	1	2	3
19	Проект «Голодная рыбка» версия 1: управление клавишей <Пробел>	1	2	3
20	Игра на счёт. Программируем взаимодействие рыбки и яблока	1	2	3
21	Проект «Голодная рыбка» версия 2: управление с Arduino с помощью кнопки	1	2	3
22	Проект «Голодная рыбка» версия 3: оптимизация программы	1	2	3
23	Проект «Голодная рыбка» версия 4: модификация программы, создание новых вариантов игры	1	2	3

24	«Умный домик». Автономный проект с платой Arduino	1	2	3
25	Проект «Умный домик» версия 1	1	2	3
26	Задаём границу освещённости для автоматического включения лампы	1	2	3
27	Проект «Умный домик» версия 2: автономная работа	1	2	3
28	Преобразуем скрипт в текстовый вид	1	2	3
29	Подключаем внешний осветительный прибор к реле	1	2	3
30	Защита проекта, презентация проекта	1	2	3
31	Проект «Умный замок», схема проекта	1	2	3
32	Сервопривод. Шаговый двигатель	1	2	3
33	«Умный замок» - программа проекта	1	2	3
34	Проект «Метеостанция» схема проекта	1	2	3
35	Фоторезистор. Датчик влажности.	1	2	3
36	«Метеостанция» - программа проекта	1	2	3
37	Проект «Робоплатформа» создание макета	1	2	3
38	3 D-моделирование проекта и комплектации корпуса	1	2	3
39	«Робоплатформа» - сборка схемы и корпуса	1	2	3
40	«Робоплатформа» — движение по линии (программирование)	1	2	3
41	Тестирование проекта, наладка на трассе	1	2	3
42	Внутриклубное соревнование на скорость робоплатформ. (Трасса на скорость)	1	2	3
43	Объезд препятствий - программирование	1	2	3
44	Внутриклубное соревнование робоплатформ. (Трасса с препятствиями)	1	2	3
45	«Замыкание цепи». Сборка электро-трассы на робоплатформе	1	2	3
46	Проект «Автосигнализация» сборка схемы	1	2	3
47	Проект «Автосигнализация - программирование	1	2	3
48	Проект «Умный светильник» - сборка схемы	1	2	3

49	Проект «Умный светильник»-программирование	1	2	3
50	Проект «Терморегистратор» сборка проекта	1	2	3
51	Проект «Терморегистратор» программирование	1	2	3
52	Проект «Электрочайник» программирование.	1	2	3
53	Проект «Холодильник»	1	2	3
54	Проект «Железнодорожный переезд» сборка схемы	1	2	3
55	Проект «Железнодорожный переезд» программирование	1	2	3
56	Проект «Настольна игра» Pong создание спрайтов	1	2	3
57	Проект «Настольная игра» сборка схемы	1	2	3
58	Проект «Куб с огнем» сборка макета	1	2	3
59	Проект «Куб с огнем» сборка схемы	1	2	3
60	Проект «Куб с огнем» программирование	1	2	3
61	Проект «Умная мусорка» сборка проекта	1	2	3
63	Программирование проекта «Умная мусорка»	1	2	3
64	Основа пайки электронных компонентов	1	2	3
65	Свободное проектирование	1	2	3
66	Свободное моделирование проекта	1	2	3
67	Свободное программирование проектов	1	2	3
68	Пайка электронных компонентов проекта	1	2	3
69	Презентация проекта, принципиальные схемы.	1	2	3
70	Защита проекта	4	5	10
	Итого	73	143	216 часов

1.3.2. Содержание учебного плана

Содержание учебного плана 1 года обучения

Тема 1. «Введение», 6 ч.

Теория, 3 ч. Знакомство с программой курса, правила поведения на занятиях, инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором и оборудованием. Обзор возможностей курса робототехники и сферы применения робототехнических систем.

Практика, 3 ч. Знакомство участников группы, обсуждение правил работы в

команде. Выполнение упражнений по безопасному обращению с набором Lego Mindstorms EV3.

Тема 2. «Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3», 6 ч.

Теория, 3 ч. Состав и назначение элементов конструктора. Электронные компоненты, датчики, моторы и управляющий блок. Принципы модульной сборки и понятие механического соединения.

Практика, 3 ч. Разбор и сборка базовых моделей. Определение назначения деталей. Сборка первой простой конструкции и тестирование соединений.

Тема 3. «Введение в среду программирования», 6 ч.

Теория, 3 ч. Обзор программного обеспечения EV3. Интерфейс среды программирования, основные блоки и их функции. Принципы программирования: алгоритм, последовательность, цикл.

Практика, 3 ч. Первые упражнения по созданию программ. Написание простых команд для запуска моторов и воспроизведения звуковых сигналов.

Тема 4. «Блоки датчика», 6 ч.

Теория, 3 ч. Назначение датчиков. Принцип работы датчиков касания, цвета, ультразвукового и гироскопа. Обзор конфигураций и подключений.

Практика, 3 ч. Подключение датчиков к блоку EV3, настройка параметров. Тестирование работы датчиков через простые программы.

Тема 5. «Сборка приводной платформы. Перемещение по прямой», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы построения приводных платформ. Влияние конструкции на устойчивость и скорость.

Практика, 3 ч. Сборка базовой платформы, программирование движения по прямой. Тестирование и корректировка траектории.

Тема 6. «Перемещение по квадрату», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы расчёта углов поворота и расстояний при движении.

Практика, 3 ч. Программирование движения по квадрату. Настройка скорости и времени работы моторов.

Тема 7. «Движение по кривой», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы движения по криволинейной траектории. Раздельное управление моторами.

Практика, 3 ч. Настройка параметров для плавного поворота. Игра «Шахматы с роботами» — движение по заданной траектории.

Тема 8. «Большой мотор. Движение с раздельным управлением моторами», 6 ч.

Теория, 3 ч. Особенности работы большого мотора. Принципы раздельного управления.

Практика, 3 ч. Написание программ с раздельным управлением. Тестирование синхронности движения.

Тема 9. «Средний мотор. Переместить объект», 6 ч.

Теория, 3 ч. Назначение и возможности среднего мотора. Механизмы захвата и перемещения объектов.

Практика, 3 ч. Создание простого манипулятора. Программирование перемещения небольших объектов.

Тема 10. «Датчик касания. Остановиться у линии», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принцип работы датчика касания. Алгоритмы реакции на контакт.

Практика, 3 ч. Программирование остановки робота у линии или препятствия.

Тема 11. «Датчик касания. Остановиться у объекта», 6 ч.

Теория, 3 ч. Обработка сигналов датчика касания для взаимодействия с объектами.

Практика, 3 ч. Создание программы для остановки при касании объекта и обратного движения.

Тема 12. «Датчик цвета. Программирование на блоке», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы работы с датчиком цвета. Настройка режимов (цвет, интенсивность, освещённость).

Практика, 3 ч. Программирование на блоке EV3 для распознавания цвета.

Тема 13. «Движение робота согласно показанному цвету», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы алгоритмов с использованием датчика цвета.

Практика, 3 ч. Программирование движения по заданным цветам, выполнение команд по цвету.

Тема 14. «Ультразвуковой датчик. Многозадачность», 6 ч.

Теория, 3 ч. Работа ультразвукового датчика. Понятие многозадачности в программировании роботов.

Практика, 3 ч. Настройка робота на выполнение нескольких действий одновременно. Построение траектории с использованием показаний датчика.

Тема 15. «Гироскоп. Цикл», 6 ч.

Теория, 3 ч. Работа гироскопического датчика. Принципы циклов в программировании.

Практика, 3 ч. Написание программ с использованием цикла и датчика для точного разворота робота.

Тема 16. «Чёрно-белое движение с двумя датчиками света», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы работы с двумя датчиками света. Алгоритмы движения вдоль линии.

Практика, 3 ч. Настройка движения вдоль стены или линии по показаниям двух датчиков.

Тема 17. «Траектория с перекрёстками», 6 ч.

Теория, 3 ч. Логика построения маршрута с перекрёстками. Условные операторы.

Практика, 3 ч. Программирование движения с поворотами на перекрёстках.

Тема 18. «Куб. Свободное конструирование. Зубчатые передачи», 6 ч.

Теория, 3 ч. Виды передач и основы механики. Принципы работы зубчатых передач.

Практика, 3 ч. Сборка собственного робота с использованием зубчатых передач.

Тема 19. «Сумо», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы стратегии и тактики в робототехническом сумо.

Практика, 3 ч. Программирование робота для участия в сумо. Проведение соревнований.

Тема 20. «Переменные. Многопозиционный переключатель», 6 ч.

Теория, 3 ч. Понятие переменных в программировании EV3. Использование математических блоков.

Практика, 3 ч. Программирование многопозиционного переключателя.

Тема 21. «Массивы. Числовой массив», 6 ч.

Теория, 3 ч. Понятие массива. Основы работы с числовыми массивами.

Практика, 3 ч. Создание программы с записью и считыванием значений из массива.

Тема 22. «Логический массив», 6 ч.

Теория, 3 ч. Логические значения и их использование в программировании.

Практика, 3 ч. Создание логического массива для управления действиями робота.

Тема 23. «Константа», 6 ч.

Теория, 3 ч. Понятие констант. Применение констант в алгоритмах.

Практика, 3 ч. Программирование многократного вывода сообщений на экран.

Тема 24. «Творческое занятие. Умный дом. Часть 1», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы автоматизации. Примеры «умных» систем.

Практика, 3 ч. Создание системы сигнализации с паролем.

Тема 25. «Творческое занятие. Умный дом. Часть 2», 6 ч.

Теория, 3 ч. Управление механизмами в автоматизированных системах.

Практика, 3 ч. Программирование автоматических жалюзи.

Тема 26. «Программирование игра кегельринг», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы управления роботом в игре.

Практика, 3 ч. Сборка робота для кегельринга, написание программы управления.

Тема 27. «Усложненный кегельринг», 6 ч.

Теория, 3 ч. Разработка сложных алгоритмов для соревнований.

Практика, 3 ч. Настройка робота и участие в усложненной версии игры.

Тема 28. «Изучение возможности соединения нескольких роботов», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы взаимодействия нескольких блоков EV3.

Практика, 3 ч. Создание системы «Пианино», проводное управление роботами.

Тема 29. «Сортировщик цветов. Сборка и программирование», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы распознавания цвета и сортировки.

Практика, 3 ч. Сборка и программирование сортировщика цветов.

Тема 30. «Робот-сортировщик посылок. Создание собственных блоков», 6 ч.

Теория, 3 ч. Создание пользовательских блоков в программе.

Практика, 3 ч. Программирование сортировщика посылок.

Тема 31. «Соревнование управляемых роботов», 6 ч.

Теория, 3 ч. Правила соревнований World Robot Olympiad.

Практика, 3 ч. Испытания роботов на поле WRO.

Тема 32. «Дополнительный блок EV3. Дистанционное управление», 6 ч.

Теория, 3 ч. Возможности расширения системы EV3.

Практика, 3 ч. Настройка и использование дистанционного управления.

Тема 33. «Футбольное табло. Подсчет забитых голов», 6 ч.

Теория, 3 ч. Логика работы счётчика.

Практика, 3 ч. Создание программы табло для счёта голов.

Тема 34. «Творческое задание. Презентация проекта», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы презентации проектов.

Практика, 3 ч. Защита собственного проекта.

Тема 35. «Итоговое тестирование», 6 ч.

Теория, 3 ч. Контрольное тестирование по теоретической части курса.

Практика, 3 ч. Практическое испытание робота по заданию преподавателя.

Содержание учебного плана 2 года обучения

Тема 1. «Введение», 3 ч.

Теория, 3 ч. Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности, обновление правил поведения в кабинете и при работе с оборудованием.

Практика — знакомство с оборудованием.

Тема 2. «Знакомство с учебным планом», 4 ч.

Теория, 1 ч. Ознакомление с учебным планом второго года обучения, постановка целей и задач на год.

Практика, 3 ч. Сравнение и демонстрация моделей роботов, собранных ранее.

Тема 3. «Вводное тестирование», 2 ч.

Теория, 2 ч. Проверка знаний и навыков, полученных за первый год обучения.

Диагностика уровня подготовки группы.

Практика, —.

Тема 4. «Повторение: программирование больших и средних моторов», 6 ч.

Теория, 3 ч. Повторение принципов работы моторов, параметров мощности и скорости.

Практика, 3 ч. Сборка приводной платформы и манипулятора, отладка их движения.

Тема 5. «Повторение: программирование цифровых датчиков – ультразвуковой датчик», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы работы ультразвукового датчика, измерение расстояний и определение препятствий.

Практика, 3 ч. Решение заданий по таблице упражнений, настройка робота на остановку перед объектами.

Тема 6. «Повторение: программирование цифровых датчиков – датчик цвета и света», 6 ч.

Теория, 3 ч. Повторение принципов работы датчика цвета и света, калибровка

сенсора.

Практика, 3 ч. Задания по распознаванию и реагированию на различные цвета.

Тема 7. «Повторение: программирование цифровых датчиков – датчик касания», 6 ч.

Теория, 3 ч. Повторение принципов использования датчика касания.

Практика, 3 ч. Программирование действий робота при срабатывании датчика.

Тема 8. «Повторение: программирование цифровых датчиков – гироскопический датчик», 3 ч.

Теория, 3 ч. Принцип работы гироскопа, считывание углов поворота и коррекция траектории.

Практика, —.

Тема 9. «Тестирование робота на поле с траекторией и лабиринтами», 6 ч.

Теория, 3 ч. Анализ ошибок в программировании движения по сложным траекториям.

Практика, 3 ч. Практическое прохождение поля с элементами лабиринта.

Тема 10. «Квест-игра», 6 ч.

Теория, 3 ч. Алгоритмы командной работы и планирования.

Практика, 3 ч. Командное прохождение квеста с роботами.

Тема 11. «Программа с циклом», 6 ч.

Теория, 3 ч. Понятие цикла, повторяющихся действий и их оптимизация в программах.

Практика, 3 ч. Программирование движения робота по траектории «восьмерка».

Тема 12. «Робот движется по окружности в произвольном направлении», 6 ч.

Теория, 3 ч. Понятие генератора случайных чисел. Использование блока «случайное число» в программах.

Практика, 3 ч. Создание программы для движения робота по случайной траектории.

Тема 13. «Теория движения робота по сложной траектории», 12 ч.

Теория, 6 ч. Использование циклов и переключателей для построения сложных алгоритмов.

Практика, 6 ч. Программирование робота для записи и воспроизведения траектории движения.

Тема 14. «Сборка шагающего робота», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы простой механики и принципов шагающих конструкций.

Практика, 3 ч. Сборка базового шагающего робота.

Тема 15. «Сборка шагающего робота №2», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы автономного управления.

Практика, 3 ч. Калибровка моторов шагающего робота.

Тема 16. «Сборка шагающего робота №3», 12 ч.

Теория, 6 ч. Использование датчиков в шагающих роботах.

Практика, 6 ч. Прохождение траектории с распознаванием и определением предметов.

Тема 17. «Сборка шагающего робота №4», 6 ч.

Теория, 3 ч. Оптимизация скорости и устойчивости робота.

Практика, 3 ч. Игра «Траектория» на скорость.

Тема 18. «Футбол роботов», 12 ч.

Теория, 6 ч. Основы коллективного поведения роботов, удаленного управления и базового искусственного интеллекта.

Практика, 6 ч. Командные игры с использованием инфракрасного мяча и дополнительных датчиков.

Тема 19. «Трёхмерное моделирование», 24 ч.

Теория, 12 ч. Основы проектирования и моделирования собственных конструкций.

Практика, 12 ч. Создание оригинальных моделей роботов и презентация проектов.

Тема 20. «Гусеничный бот», 6 ч.

Теория, 3 ч. Преимущества гусеничных платформ.

Практика, 3 ч. Сборка и управление роботом с мобильного телефона или ноутбука.

Тема 21. «Сборка роботов из ресурсного и основного набора. Фабрика спиннеров», 9 ч.

Теория, 3 ч. Принципы автоматизации и программирования движущихся механизмов.

Практика, 6 ч. Сборка модели «Фабрика спиннеров» и программирование алгоритмов.

Тема 22. «Сборка роботов из ресурсного и основного набора №2. Слон», 9 ч.

Теория, 3 ч. Особенности конструирования сложных моделей.

Практика, 6 ч. Сборка робота «Слон» и программирование его движений.

Тема 23. «Сборка роботов из ресурсного и основного набора №3. Знап», 12 ч.

Теория, 3 ч. Принципы механики сложных узлов.

Практика, 9 ч. Сборка и программирование робота «Знап».

Тема 24. «Решение олимпиадных заданий. Кегельринг», 6 ч.

Теория, 3 ч. Алгоритмы решения типовых заданий по кегельрингу.

Практика, 3 ч. Отработка решений на практике.

Тема 25. «Решение олимпиадных заданий. Лабиринт», 6 ч.

Теория, 3 ч. Построение алгоритмов для прохождения лабиринтов.

Практика, 3 ч. Решение задачи прохождения лабиринта на поле.

Тема 26. «Решение олимпиадных заданий. Мини-сумо», 6 ч.

Теория, 3 ч. Стратегии мини-сумо и программирование робота для соревнования.

Практика, 3 ч. Проведение соревнования мини-сумо.

Тема 27. «Математика. Периметр окружности», 6 ч.

Теория, 3 ч. Расчёт периметра окружности и его применение при

программировании движения робота.

Практика, 3 ч. Решение прикладных задач.

Тема 28. «Математика. Передаточные числа», 6 ч.

Теория, 3 ч. Понятие передаточного числа. Влияние на скорость и мощность.

Практика, 3 ч. Сборка мультипликатора.

Тема 29. «Переменные и математический блок», 6 ч.

Теория, 3 ч. Использование переменных и математических операций в программах.

Практика, 3 ч. Решение задач с применением переменных и блоков.

Тема 30. «Знакомство со средой программирования Python», 12 ч.

Теория, 6 ч. Основы текстового программирования, запуск команд для моторов.

Практика, 6 ч. Написание простых скриптов для управления роботом.

Содержание учебного плана 3 года обучения

Тема 1. «Техника безопасности при работе с датчиками Bitronics. Вводное занятие», 6 ч.

Теория, 3 ч. Повторение правил безопасной работы с оборудованием Bitronics и Arduino. Планирование проектов на учебный год.

Практика, 3 ч. Настройка рабочих мест, знакомство с датчиками и интерфейсом ПО.

Тема 2. «Синхронизация ЭЭГ при закрытии глаз. Исследование а- и в-ритмов», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы электроэнцефалографии. Обзор ритмов мозга и их значения.

Практика, 3 ч. Подключение ЭЭГ-модуля, снятие показаний при изменении состояний.

Тема 3. «Практика: Эксперимент — амплитуда сигнала. Проект «Будильник»», 6 ч.

Теория, 3 ч. Анализ амплитуды сигнала и её применения.

Практика, 3 ч. Программирование простого устройства-будильника, срабатывающего по сигналу.

Тема 4. «Электроокулография и артефакты ЭЭГ», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы электроокулографии. Влияние шумов и артефактов на ЭЭГ.

Практика, 3 ч. Подключение модулей, снятие и анализ сигналов.

Тема 5. «Практика: Эксперимент — управление взглядом. Проект «Тренажёр для глаз»», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы управления с помощью движения глаз.

Практика, 3 ч. Создание простого тренажёра для глаз, управляемого электроокулографией.

Тема 6. «Зависимость амплитуды ЭМГ-сигнала от силы сокращения мышц», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы электромиографии, связь силы мышц и амплитуды

сигнала.

Практика, 3 ч. Снятие и анализ ЭМГ-сигналов при разных нагрузках.

Тема 7. «Практика: Изучение импульсов мозга. Проект «Экзорука»», 6 ч.

Теория, 3 ч. Изучение передачи сигналов от мозга к мышцам.

Практика, 3 ч. Создание прототипа «экзорук» с управлением через ЭМГ.

Тема 8. «Изучение усталости мышц», 6 ч.

Теория, 3 ч. Теория мышечной усталости и её физиология.

Практика, 3 ч. Измерение изменений ЭМГ-сигнала при повторных нагрузках.

Тема 9. «Практика: Эксперимент — управление роботом с помощью мышечной активности», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы биоуправления.

Практика, 3 ч. Управление моделью робота через датчик ЭМГ.

Тема 10. «Изучение мышц-антагонистов», 6 ч.

Теория, 3 ч. Работа парных мышц и анализ их сигналов.

Практика, 3 ч. Подключение двух датчиков, расшифровка данных.

Тема 11. «Практика: Эксперимент — выносливость и сила. Робот-тягач», 6 ч.

Теория, 3 ч. Пороговые значения сигналов.

Практика, 3 ч. Управление роботом-тягачом через заданный порог сигнала.

Тема 12. «Измерение ЧСС. Нерегулярность сердечного ритма», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы кардиосигналов и анализа ЧСС.

Практика, 3 ч. Подключение модуля «Пульс+КГР», снятие и анализ данных.

Тема 13. «Практика: Эксперимент — кровенаполнение и ЧСС», 6 ч.

Теория, 3 ч. Теория кровенаполнения сосудов и ритма сердца.

Практика, 3 ч. Измерения и построение шкалы кровенаполнения.

Тема 14. «Эксперимент: ЧСС с нагрузкой и без», 6 ч.

Теория, 3 ч. Влияние нагрузок на ЧСС.

Практика, 3 ч. Построение сравнительных графиков.

Тема 15. «Эксперимент: ЧСС при вдохе и выдохе», 6 ч.

Теория, 3 ч. Изменения ритма сердца при дыхании.

Практика, 3 ч. Построение графиков и анализ данных.

Тема 16. «Проект ЧСС: «Фитнес-браслет»», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы работы фитнес-трекеров.

Практика, 3 ч. Сборка простого устройства для мониторинга ЧСС.

Тема 17. «Кожно-гальваническая реакция (КГР) и дыхание», 6 ч.

Теория, 3 ч. Связь дыхания и проводимости кожи.

Практика, 3 ч. Снятие данных и построение графиков.

Тема 18. «Эксперимент: Миомельница», 6 ч.

Теория, 3 ч. Теоретические основы реакции мышц на нагрузку.

Практика, 3 ч. Эксперимент с измерением и визуализацией данных.

Тема 19. «Эксперимент: задержка дыхания и сердечный ритм», 6 ч.

Теория, 3 ч. Физиология дыхания и её влияние на ритм сердца.

Практика, 3 ч. Экспериментальные измерения и анализ.

Тема 20. «Потовые железы и проводимость кожи. Проект «Градусник»», 6 ч.

Теория, 3 ч. Принципы работы потовых желез.

Практика, 3 ч. Создание устройства для измерения «уровня стресса».

Тема 21. «Начало работы с Arduino», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы языка Arduino, структура программы, функции setup() и loop().

Практика, 3 ч. Написание первой программы и её отладка.

Тема 22. «Основные законы электричества», 6 ч.

Теория, 3 ч. Закон Ома, мощность, короткое замыкание, типы подключения.

Практика, 3 ч. Решение простых задач и сборка базовых схем.

Тема 23. «Управление электричеством», 6 ч.

Теория, 3 ч. Основы работы с измерительными приборами.

Практика, 3 ч. Работа с вольтметром, прозвонка цепей.

Тема 24–32. «Элементы электрических цепей», 54 ч.

Теория, 27 ч. Принципы работы с конденсаторами, резисторами, диодами, кнопками, транзисторами, пьезодинамиком, моторами.

Практика, 27 ч. Сборка и тестирование схем.

Тема 33. «Контроль полученных знаний», 6 ч.

Теория, 3 ч. Обобщение изученного материала.

Практика, 3 ч. Тестирование и демонстрация работ.

Тема 34–44. «Программирование Arduino», 66 ч.

Теория, 33 ч. Изучение переменных, операторов, логики, таймеров и работы с аналоговыми/цифровыми сигналами.

Практика, 33 ч. Эксперименты: «Маячок», «Пульсар», «Бегущий огонёк», «Мерзкое пианино», «Секундомер», «Метеостанция», «Пантограф», игры и другие проекты.

Содержание учебного плана 4 года обучения

Тема 1. «Введение в курс Scratch и Arduino. Техника безопасности», 3 ч.

Теория, 1 ч. Повторение правил техники безопасности при работе с электроникой и паяльным оборудованием. Обзор целей и задач курса.

Практика, 2 ч. Настройка рабочих мест, проверка оборудования, знакомство с наборами и инструментами.

Тема 2. «Знакомство с интерфейсом mBlock», 3 ч.

Теория, 1 ч. Изучение интерфейса программы mBlock, принципы блокового программирования.

Практика, 2 ч. Создание простого проекта с выводом текста и базовыми анимациями.

Тема 3. «Основы программирования. Черепашья графика», 3 ч.

Теория, 1 ч. Основы координатной графики и команд для построения фигур.

Практика, 2 ч. Написание скриптов для рисования простых геометрических форм.

Тема 4. «Координатная плоскость», 3 ч.

Теория, 1 ч. Координаты X и Y, система перемещений в Scratch и mBlock.
Практика, 2 ч. Программирование перемещения спрайтов по заданным координатам.

Тема 5. «Циклы и условные блоки», 3 ч.

Теория, 1 ч. Логические операторы и принципы ветвления в программах.
Практика, 2 ч. Создание скриптов с циклическим повторением и условиями, например «если нажата клавиша – двигаться вперёд».

Тема 6. «Сохранение проектов», 3 ч.

Теория, 1 ч. Форматы сохранения проектов, структура файлов.
Практика, 2 ч. Сохранение, копирование и обмен проектами с одноклассниками.

Тема 7. «Знакомство с платой Arduino и макетной платой», 3 ч.

Теория, 1 ч. Обзор основных элементов платы Arduino и макетной платы.
Практика, 2 ч. Подключение компонентов и тестирование базовых цепей.

Тема 8. «Светодиод и резистор. Управление через Scratch», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принцип работы светодиода и резистора.
Практика, 2 ч. Сборка схемы и управление включением и выключением светодиода через mBlock.

Тема 9. «Проект “Светомузыка”», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принципы управления яркостью и цветом светодиодов.
Практика, 2 ч. Программирование «светомузыки», защита мини-проекта.

Тема 10. «Beetle Blocks. Интерактивная графика», 3 ч.

Теория, 1 ч. Обзор онлайн-редактора Beetle Blocks и принципов 3D-графики.
Практика, 2 ч. Создание простых трёхмерных фигур.

Тема 11. «ШИМ — регулировка яркости светодиода», 3 ч.

Теория, 1 ч. Основы широтно-импульсной модуляции (ШИМ).
Практика, 2 ч. Программирование плавного изменения яркости светодиода.

Тема 12. «Циклическое изменение яркости светодиода», 3 ч.

Теория, 1 ч. Применение циклов для автоматизации программ.
Практика, 2 ч. Написание программы для автоматического изменения яркости.

Тема 13. «Шилд прототипирования», 3 ч.

Теория, 1 ч. Обзор шилдов и их возможностей.
Практика, 2 ч. Установка шилда и подключение дополнительных модулей.

Тема 14. «Обычная кнопка — пример цифрового датчика», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принцип работы кнопки как цифрового сенсора.
Практика, 2 ч. Реализация скрипта для управления объектом при нажатии кнопки.

Тема 15. «Создание игры с потенциометром», 3 ч.

Теория, 1 ч. Работа с аналоговыми датчиками.
Практика, 2 ч. Перемещение спрайта с помощью потенциометра.

Тема 16. «Управление спрайтом с модулем кнопок», 3 ч.

Теория, 1 ч. Обработка сигналов с цифровых кнопок.

Практика, 2 ч. Программирование управления объектом в игре кнопками.

Тема 17. «Охранный система на инфракрасном датчике», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принципы работы ИК-датчиков.

Практика, 2 ч. Создание охранной сигнализации с подачей звукового и светового сигнала.

Тема 18. «Парктроник автомобиля на базе ультразвукового дальномера», 3 ч.

Теория, 1 ч. Основы работы ультразвукового сенсора.

Практика, 2 ч. Программирование звукового сигнала при изменении дистанции.

Тема 19. «Проект “Голодная рыбка” версия 1», 3 ч.

Теория, 1 ч. Логика взаимодействия объектов в игре. Событийное программирование в Scratch.

Практика, 2 ч. Создание простой версии игры: управление рыбкой с помощью клавиши <Пробел>, отладка движения и реакции на препятствия.

Тема 20. «Игра на счёт. Программируем взаимодействие рыбки и яблока», 3 ч.

Теория, 1 ч. Основы обработки событий и счётчиков.

Практика, 2 ч. Добавление в игру системы счёта, регистрация «съеденных» объектов, тестирование механики.

Тема 21. «Проект “Голодная рыбка” версия 2: управление с Arduino», 3 ч.

Теория, 1 ч. Работа с кнопкой как внешним элементом управления.

Практика, 2 ч. Подключение кнопки к Arduino, интеграция с игрой, настройка задержек и отзывчивости.

Тема 22. «Проект “Голодная рыбка” версия 3: оптимизация», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принципы оптимизации кода, удаление лишних команд.

Практика, 2 ч. Упрощение кода игры, ускорение работы и устранение багов.

Тема 23. «Проект “Голодная рыбка” версия 4: модификация программы», 3 ч.

Теория, 1 ч. Создание новых игровых механик.

Практика, 2 ч. Добавление бонусов, уровней сложности, модификация интерфейса и проверка стабильности игры.

Тема 24. «Проект “Умный домик” — автономный проект», 3 ч.

Теория, 1 ч. Обзор базовой логики систем «умного дома».

Практика, 2 ч. Подключение светодиодов и датчиков, программирование сценариев для автоматической работы.

Тема 25. «Проект “Умный домик” версия 1», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принципы управления устройствами по сигналу датчиков.

Практика, 2 ч. Программирование включения освещения по сигналу датчика освещённости, отладка схемы.

Тема 26. «Задаём границу освещённости для лампы», 3 ч.

Теория, 1 ч. Пороговые значения сигналов, аналоговый ввод.

Практика, 2 ч. Измерение уровня освещённости, настройка порога срабатывания лампы.

Тема 27. «Проект “Умный домик” версия 2: автономная работа», 3 ч.

Теория, 1 ч. Расширение функционала систем автоматизации.

Практика, 2 ч. Настройка нескольких датчиков для комплексного управления освещением и звуком.

Тема 28. «Преобразуем скрипт в текстовый вид», 3 ч.

Теория, 1 ч. Разбор структуры текстового кода.

Практика, 2 ч. Перевод блоковой программы в текстовый код, объяснение синтаксиса.

Тема 29. «Подключаем внешний осветительный прибор к реле», 3 ч.

Теория, 1 ч. Основы работы реле и безопасное подключение.

Практика, 2 ч. Подключение реле, управление включением и выключением прибора, отладка цепи.

Тема 30. «Защита проекта. Презентация», 3 ч.

Теория, 1 ч. Подготовка презентации проекта: структура, аргументация, демонстрация работы.

Практика, 2 ч. Демонстрация проекта перед группой, ответы на вопросы, обсуждение результатов.

Тема 31. «Проект “Умный замок”: схема проекта», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принцип работы сервоприводов и систем блокировки.

Практика, 2 ч. Сборка схемы «умного замка», подключение кнопок и сервопривода, проверка цепи.

Тема 32. «Сервопривод. Шаговый двигатель», 3 ч.

Теория, 1 ч. Различия в управлении сервоприводом и шаговым мотором, принципы точного позиционирования.

Практика, 2 ч. Написание программы для управления сервоприводом и тестирование шагового двигателя.

Тема 33. «“Умный замок” — программа проекта», 3 ч.

Теория, 1 ч. Логика управления замком и обработка сигналов.

Практика, 2 ч. Написание программы открытия/закрытия замка по сигналу датчика, отладка и тестирование.

Тема 34. «Проект “Метеостанция”: схема проекта», 3 ч.

Теория, 1 ч. Основы работы датчиков температуры, влажности и освещенности.

Практика, 2 ч. Подключение датчиков к плате, проверка данных и их корректности.

Тема 35. «Фоторезистор. Датчик влажности», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принципы работы фоторезистора и датчика влажности.

Практика, 2 ч. Снятие показаний с датчиков, вывод данных на экран, калибровка показаний.

Тема 36. «“Метеостанция” — программа проекта», 3 ч.

Теория, 1 ч. Структура программы для сбора данных с нескольких датчиков.

Практика, 2 ч. Написание программы, вывод данных на монитор и сохранение в лог-файл.

Тема 37. «Проект “Робоплатформа”: создание макета», 3 ч.

Теория, 1 ч. Обзор конструктивных решений мобильных платформ.

Практика, 2 ч. Макетирование корпуса робота, размещение компонентов, подготовка к сборке.

Тема 38. «3D-моделирование корпуса робоплатформы», 3 ч.

Теория, 1 ч. Основы 3D-моделирования и компоновки деталей.

Практика, 2 ч. Создание модели корпуса в САД-программе, подготовка файла для печати.

Тема 39. «Сборка схемы и корпуса робоплатформы», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принципы компоновки схем для мобильных роботов.

Практика, 2 ч. Сборка шасси и установка электроники в корпус, проверка соединений.

Тема 40. «Программирование движения по линии», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принципы работы датчиков линии и алгоритмов слежения.

Практика, 2 ч. Написание программы для следования по линии, настройка скорости и чувствительности.

Тема 41. «Тестирование и наладка робоплатформы», 3 ч.

Теория, 1 ч. Методы отладки и диагностики ошибок.

Практика, 2 ч. Испытание платформы на трассе, корректировка кода и механики.

Тема 42. «Соревнование на скорость», 3 ч.

Теория, 1 ч. Стратегия минимизации времени круга и оптимизации кода.

Практика, 2 ч. Проведение соревнования на скорость, анализ результатов.

Тема 43. «Объезд препятствий: программирование», 3 ч.

Теория, 1 ч. Алгоритмы обхода препятствий с использованием датчиков расстояния.

Практика, 2 ч. Реализация программы объезда, тестирование в различных сценариях.

Тема 44. «Соревнование робоплатформ с препятствиями», 3 ч.

Теория, 1 ч. Стратегия оптимизации движения и управления.

Практика, 2 ч. Соревнование по преодолению трассы с препятствиями, анализ ошибок и успехов.

Тема 45. «Замыкание цепи. Сборка электро-трассы», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принципы работы электрической цепи.

Практика, 2 ч. Сборка трассы с электрическими элементами, проверка работы цепи и устранение замыканий.

Тема 46. «Проект “Автосигнализация”: сборка схемы», 3 ч.

Теория, 1 ч. Основы построения охранных систем.

Практика, 2 ч. Сборка схемы автосигнализации с использованием датчиков движения и звукового сигнала.

Тема 47. «Проект “Автосигнализация”: программирование», 3 ч.

Теория, 1 ч. Логика активации сигнализации и обработки сигналов.

Практика, 2 ч. Написание и отладка программы активации сигнализации с возможностью ручного управления.

Тема 48. «Проект “Умный светильник”: сборка схемы», 3 ч.

Теория, 1 ч. Принципы работы автоматических светильников.

Практика, 2 ч. Сборка схемы с реле и датчиком освещённости, тестирование работы системы.

Тема 49. «Проект “Умный светильник”: программирование», 3 ч.

Теория, 1 ч. Логика автоматического управления.

Практика, 2 ч. Написание программы для автоматического включения и выключения света, настройка чувствительности.

Тема 50. «Проект “Терморегистратор”: сборка», 3 ч.

Теория, 1 ч. Обзор датчиков температуры и принципов их работы.

Практика, 2 ч. Сборка схемы терморегистратора, подключение датчика и тестирование базового функционала.

Тема 51. «Проект “Электрочайник” — программирование», 3 ч

Теория, 1 ч: Логика управления нагревательным элементом и температурные циклы. Принцип простого гистерезисного управления.

Практика 2 ч: Написание программы, включающей датчик температуры и управление нагревом. Отладка алгоритма “вкл/выкл” в зависимости от температуры.

Тема 52. «Проект “Холодильник”», 3 ч

Теория 1 ч: Основы контроля температуры и логики охлаждения. Обзор схем управления с датчиком и реле.

Практика 2 ч: Сборка макета холодильника с контролем включения вентилятора и отключения при достижении заданной температуры.

Тема 53. «Проект “Железнодорожный переезд” — сборка схемы», 3 ч

Теория 1 ч: Принципы работы светофоров и барьерной сигнализации.

Практика 2 ч: Сборка схемы с датчиком движения (улицей) и индикаторами света/звука.

Тема 54. «Проект “Железнодорожный переезд” — программирование», 3 ч

Теория 1 ч: Логика временных задержек и реакции на события.

Практика 2 ч: Программирование автоматического закрытия барьера при приближении объекта и открытие после проезда.

Тема 55. «Проект “Настольная игра Pong” — создание спрайтов», 3 ч

Теория 1 ч: Принципы игрового взаимодействия, управление спрайтами, ввод с клавиатуры.

Практика 2 ч: Создание игровых объектов (плоскостей, шарика) и программирование их движения на экране.

Тема 56. «Проект “Настольная игра” — сборка схемы», 3 ч

Теория 1 ч: Привязка физических кнопок и дисплеев к игровой логике.

Практика 2 ч: Сборка интерфейса с кнопками и дисплеем, подключение к Arduino и настройка ввода.

Тема 57. «Проект “Куб с огнём” — монтаж макета», 3 ч

Теория 1 ч: Основы светодиодных эффектов и визуальной динамики.

Практика 2 ч: Создание макета “огненного куба”, монтаж LED-ленты, подготовка к программированию.

Тема 58. «Проект “Куб с огнём” — сборка схемы», 3 ч

Теория 1 ч: Принцип последовательного и параллельного подключения светодиодов.

Практика 2 ч: Подсоединение LED, резисторов, подготовка питающей цепи.

Тема 59. «Проект “Куб с огнём” — программирование», 3 ч

Теория 1 ч: Алгоритм создания эффекта пламени с помощью ШИМ (PWM).

Практика 2 ч: Создание плавной анимации свечения светодиодов, настройка скорости и цветовых переходов.

Тема 60. «Проект “Умная мусорка” — сборка проекта», 3 ч

Теория 1 ч: Прерыватели движения и логика автоматического открытия/закрытия.

Практика 2 ч: Сборка макета мусорного бачка с датчиком близости и приводом.

Тема 61. «Проект “Умная мусорка” — программирование», 3 ч

Теория 1 ч: Работа с датчиком расстояния, логика срабатывания.

Практика 2 ч: Программирование открытия крышки и автоматического её закрытия через таймер, отладка.

Тема 62. «Основы пайки электронных компонентов», 3 ч

Теория 1 ч: Безопасность при пайке, инструменты и материалы.

Практика 2 ч: Пайка резисторов и светодиодов на макетной плате, проверка соединений.

Тема 63. «Свободное проектирование», 3 ч

Теория 1 ч: Подходы к развитию идей, генерация концепций проектов.

Практика 2 ч: Первый этап собственной разработки — зарисовка концепта, подбор компонентов и план сборки.

Тема 64. «Свободное моделирование проекта», 3 ч

Теория 1 ч: Использование 3D-моделирования для подготовки корпуса/деталей.

Практика 2 ч: Создание базовой модели деталей проекта в CAD-программе.

Тема 65. «Свободное программирование проектов», 3 ч

Теория 1 ч: Принципы структурированного программирования и отладки.

Практика 2 ч: Написание программной части собственного проекта, тестирование и отладка.

Тема 66. «Пайка электронных компонентов проекта», 3 ч

Теория 1 ч: Методы монтажа и пайки на макетах с финальной сборкой.

Практика 2 ч: Пайка окончательных деталей проекта, проверка всей цепи.

Тема 67. «Презентация проекта», 3 ч

Теория 1 ч: Методика подачи проекта, структура презентации, ключевые аспекты.

Практика 2 ч: Репетиция презентации, демонстрация работы, ответ на вопросы.

Тема 68. «Защита проекта», 10 ч

Теория 4 ч: Подготовка аргументов, оформление отчёта, защита перед аудиторией.

Практика 5 ч: Финальная демонстрация работы, ответы на вопросы комиссии или зрителей, получение обратной связи.

Тема 69. «Презентация проекта, принципиальные схемы», 3 ч

Теория 1 ч: Формирование команд и распределение ролей: лидер проекта, инженер по схемам, программист, спикер. Разработка концепции и структуры проекта: от идеи до реализации. Подготовка документации: создание принципиальных схем, схем подключения и блок-схем алгоритмов. Основы визуального оформления презентации: лаконичные слайды, технические диаграммы, выделение ключевых функций проекта.

Практика 2 ч: завершение аппаратной и программной части проекта.

Составление презентации с включением фотографий, схем и описания.

Подготовка текста речи для защиты, репетиция выступления перед группой.

Тема 70. «Защита проекта», 10 ч

Теория 4 ч: Стратегия защиты проекта: чёткое представление цели, актуальности и пользы разработки. Советы по командному выступлению: распределение времени и обязанностей, поддержка друг друга во время презентации. Подготовка к ответам на вопросы: типовые вопросы комиссии, как аргументированно отвечать. Подведение итогов проекта: чему научились участники и перспективы развития.

Практика 6 ч: Финальная сборка и тестирование проекта, устранение ошибок. Отладка программы и демонстрации. Репетиция публичного выступления, корректировка сценария. Защита перед аудиторией: демонстрация работы устройства, представление презентации и ответ на вопросы жюри. Получение обратной связи и обсуждение дальнейших улучшений проекта.

1.4. Планируемые результаты

По итогам 1-го года обучения

Личностные

Развитие интереса к техническому творчеству и программированию

Формирование ответственности за соблюдение правил техники безопасности

Воспитание терпения и аккуратности при сборке моделей

Метапредметные

Умение работать в паре и малой группе

Навык планирования простых задач и распределения времени

Развитие алгоритмического мышления через блочное программирование

Предметные

Знание базовых элементов набора LEGO EV3 и их функций
Умение собирать простые модели и запускать базовые программы
Первичные навыки работы с датчиками и моторами

По итогам 2-го года обучения

Личностные

Развитие уверенности в собственных инженерных решениях
Осознание ценности командной работы при выполнении сложных заданий
Формирование инициативности при выборе способов решения задач

Метапредметные

Навык работы с технической документацией
Умение анализировать результаты тестов и корректировать алгоритмы
Развитие логического и критического мышления

Предметные

Уверенное владение средой программирования LEGO EV3
Создание и отладка более сложных алгоритмов с использованием циклов, переменных и датчиков
Участие в мини-соревнованиях и проектной деятельности

По итогам 3-го года обучения

Личностные

Развитие самостоятельности при реализации индивидуальных и командных проектов
Формирование устойчивого интереса к инженерным и исследовательским задачам
Воспитание ответственности за результат командной работы

Метапредметные

Навык системного подхода к проекту от идеи до реализации и анализа ошибок
Умение работать с цифровыми и аналоговыми компонентами и интегрировать их в схемы
Развитие исследовательских навыков через эксперименты с датчиками ЭЭГ, ЭМГ, пульса

Предметные

Владение основами работы с Arduino и электроникой
Умение собирать функциональные устройства с использованием датчиков и исполнительных механизмов
Опыт написания и отладки программ в текстовой среде

По итогам 4-го года обучения

Личностные

Развитие инженерного мышления и проектной культуры
Навык самостоятельного выбора темы и реализации авторского проекта
Повышение уровня ответственности и дисциплины при работе над длительными задачами

Метапредметные

Умение организовать командную работу, распределять обязанности и контролировать процесс

Навык публичных выступлений и аргументированной защиты проекта

Опыт планирования времени и ресурсов на всех этапах работы

Предметные

Владение интеграцией аппаратной и программной частей проекта

Навык работы с Arduino, датчиками, сервоприводами, реле и другими компонентами

Опыт применения 3D-моделирования для проектирования деталей и корпусов

Итог по завершении курса (по окончании 4 лет обучения)

Личностные результаты

Сформированный устойчивый интерес к техническим и инженерным направлениям

Ответственность, самостоятельность и умение работать на результат

Навыки конструктивного общения в коллективе и проектной этики

Метапредметные результаты

Умение организовать проект от идеи до реализации

Развитое критическое и алгоритмическое мышление

Владение основами планирования, анализа и презентации результатов работы

Предметные результаты

Уверенное владение средами программирования LEGO EV3, Scratch, mBlock и Arduino IDE

Навыки сборки, программирования и отладки робототехнических устройств различной сложности

Опыт участия в конкурсах и соревнованиях и защита проектных решений

Способность интегрировать механическую, электронную и программную части в едином проекте

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Количество учебных часов в году	Количество учебных недель	Количество часов в неделю	Дата начала и дата окончания занятий
1 год обучения	216	36	6	С 01.09. по 31.05
2 год обучения	216	36	6	С 01.09. по 31.05
3 год обучения	216	36	6	С 01.09. по 31.05
4 год обучения	216	36	6	С 01.09. по 31.05
Итого	864	36	24	

В летний период детское объединение может:

- работать по культурно-досуговой программе (учебно-тематическому плану) на летний период, дополнительной общеразвивающей программе, краткосрочным дополнительным программам «Лето» и «Разноцветное лето»;
- организовывать работу в рамках профильной смены по направлению деятельности;
- обеспечивать компенсацию программного материала в случае потери учебного времени и др.

2.2. Условия реализации программы

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования Квартник Вера Сергеевна, педагог высшей категории с дипломом магистра по этике и дополнительной подготовкой в области робототехники и программирования. Педагог регулярно проходит курсы повышения квалификации, участвует в методических семинарах и профессиональных конкурсах, что обеспечивает современный и актуальный подход к обучению.

Материально-технические условия

Для реализации программы оборудован специализированный кабинет робототехники, включающий: 1 рабочее место педагога, 7 ученических рабочих мест с персональными компьютерами (по два обучающихся за одним ПК), мультимедийный проектор с экраном для демонстрации материалов, наборы LEGO Mindstorms EV3 (не менее одного комплекта на пару обучающихся), контроллеры Arduino и макетные платы для практических проектов, датчики

(ультразвуковые, цветковые, гироскопические, пульсометрические, касания), сервоприводы, моторы и дополнительные детали, модульные рабочие поля для отработки соревнований и командных проектов, паяльные станции, инструменты и запасные детали для обслуживания и ремонта робототехнических комплектов, маркированные рабочие столы для сборки моделей, доступ к интернету и локальной сети для обновления ПО, поиска методических материалов и участия в онлайн-мероприятиях.

Учебно-методическое обеспечение

Для педагогов и обучающихся предусмотрены методические пособия и инструкции по работе с LEGO EV3, Arduino и Scratch, авторские разработки по практическим и исследовательским проектам, сборники олимпиадных и конкурсных заданий, доступ к онлайн-курсам и платформам LEGO Education, Arduino.cc, Tinkercad и Fusion 360.

Информационные ресурсы и программное обеспечение

LEGO Education EV3 Classroom – <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software>

Arduino IDE – <https://www.arduino.cc/en/software>

mBlock – <https://mblock.makeblock.com/ru>

Scratch – <https://scratch.mit.edu/>

Tinkercad (для 3D-моделирования и схемотехники) – <https://www.tinkercad.com/>

Fusion 360 (CAD-моделирование) – <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview>

Thinkercircuit Simulator – <https://circuits.io/>

WRO Resource Center – <https://wro-association.org/resources/>

YouTube LEGO Education Channel –

<https://www.youtube.com/user/LEGOeducationVideo>

Санитарно-гигиенические и безопасные условия

Занятия организованы с учётом норм СанПиН и техники безопасности. Оптимальная продолжительность занятий (не более 45 минут) и регулярные перерывы. Хорошо освещённые и проветриваемые помещения. Индивидуальные рабочие места для каждой пары обучающихся. Наличие аптечки и регулярный инструктаж по технике безопасности при работе с электроникой, инструментами и компьютерами.

Организация внеурочной и проектной деятельности:

1. Участие во внутришкольных и региональных конкурсах (РобоФест, WRO и другие)
2. Проектные сессии и командные хакатоны
3. Экскурсии в технопарки, научные центры и производственные предприятия
4. Мастер-классы от приглашённых специалистов и студентов профильных вузов
5. Тематические кинопросмотры с последующим обсуждением

6. Беседы о культуре инженерного труда, этике и современных достижениях науки и техники

2.3. Методическое обеспечение

Формы и технологии проведения занятий

Лекция (проблемная)

Семинар (включая модули анализа и обсуждения соревновательных задач)

Лабораторно-практические занятия

Технические соревнования

Творческие мастерские и проектные сессии

Комбинированные занятия, где теория плавно переходит в практику

Методы обучения

Объяснительно-иллюстративный (показ и разъяснение теоретического и практического материала)

Эвристический (поиск решений через вопросы и проблемные ситуации)

Исследовательский (проведение экспериментов и анализ результатов)

Проблемного изложения (формирование и решение задач, требующих самостоятельного мышления)

Закрепления и самостоятельной работы (индивидуальные и групповые задания)

Диалоговый и дискуссионный (обсуждение подходов, обмен мнениями)

Педагогические технологии

Развивающее обучение, направленное на формирование алгоритмического, критического мышления и командной работы

Проектное обучение — реализация длительных творческих проектов, требующих планирования, конструирования и программной реализации

Модульный подход — использование функциональных блоков знаний с чёткими целями и задачами (технологические карты, регламенты по калибровке, оптимизация алгоритмов).

Учебно-методические материалы и ресурсы

Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3

УМК: «Инженерные проекты», «Космические проекты», «Физические эксперименты» (LEGO Education)

Учебные пособия: Филиппов С. А. «Робототехника для детей и родителей»,

Копосов Д. Г. «Первые шаги в робототехнику» dpomos.ru

Учебно-методические материалы для Mindstorms EV3 (содержат практические задания, фото, иллюстрации, проекты) [Инфоурок](http://infourok.ru)

Платы и технологические карты для реализации проектов — калибровка датчиков, управление мощностью и скоростью vzmakh.com

Информационно-методические источники

Сайты и ресурсы для педагогов:

Российская ассоциация образовательной робототехники — <http://raor.ru/>

Портал RoboSport — <http://www.robosport.ru>

Сайт LEGO Education — <https://education.lego.com/>

WRO Resource Center — <https://wro-association.org/resources/>

Интерактивные симуляторы и 3D-моделирование: Tinkercad, Fusion 360

Оценочные материалы и инструменты мониторинга

Зачётная ведомость (по итогам тем, полугодия и курса), информационные карты для самооценки и диагностики — заполняются два раза в год

Тексты промежуточного контроля (контрольные задания), итоговая защита творческого проекта

Методические рекомендации по оцениванию исследовательской деятельности и проекта.

2.4. Формы аттестации

Аттестация проводится в целях отслеживания уровня усвоения обучающимися содержания программы, формирования универсальных учебных действий и развития компетенций в области робототехники, программирования и проектной деятельности.

Текущий контроль

проводится на каждом занятии в форме устных опросов, мини-тестов, практических заданий и анализа ошибок при выполнении лабораторных и проектных работ.

Промежуточная аттестация

по итогам каждого полугодия в виде:

индивидуальных и командных практических заданий (сборка и программирование робота по заданным условиям);

контрольных работ (теоретических тестов по основным модулям);

защиты мини-проектов или демонстрации решения соревновательных задач; внутригрупповых соревнований или квестов с элементами проектной работы.

Итоговая аттестация

проводится по завершении учебного года и включает:

демонстрацию итогового проекта (индивидуального или командного) с публичной защитой;

практическую часть (программирование и тестирование робота, отладка алгоритмов);

тестирование по теоретическому курсу (базовые алгоритмы, принципы работы датчиков, основы электроники и логики).

Формы оценки

наблюдение педагога за деятельностью обучающихся;

экспертная оценка представленных проектов и программных решений;

самооценка и взаимная оценка в команде при выполнении проектной работы;

рейтинговая система баллов по критериям: «точность выполнения задания»,

«качество программирования», «оригинальность решения», «умение работать в команде».

Документация по итогам аттестации

индивидуальные карты достижений обучающихся;

ведомости текущего и итогового контроля;
отчётные материалы для портфолио обучающихся (фото, видео, описание проекта, программный код).

2.5. Диагностический инструментарий (оценочные материалы)

Диагностика проводится систематически в течение всего периода обучения и позволяет отследить динамику развития компетенций обучающихся, скорректировать индивидуальные образовательные маршруты и повысить эффективность программы.

Цели диагностики

определение уровня стартовой подготовки обучающихся;
мониторинг усвоения теоретических знаний и практических навыков;
отслеживание динамики формирования универсальных учебных действий;
выявление одарённых и мотивированных обучающихся для участия в конкурсах и олимпиадах;
оценка результативности реализации программы.

Виды диагностики

Входная диагностика

Проводится в начале учебного года для определения исходного уровня знаний и навыков.

Методы: устный опрос, базовый практический тест (сборка и запуск простого робота), анкетирование на выявление интересов и мотивации.

Текущий мониторинг

Проводится на каждом занятии через наблюдение, мини-тесты и практические задания.

Критерии: правильность и скорость выполнения алгоритмов, работа с датчиками, работа в команде.

Промежуточная диагностика

Проводится дважды в год и включает:

тематические практические задания по модулям;
мини-тесты по теории;
оценку участия в проектных сессиях и командных соревнованиях.

Итоговая диагностика

Проводится в конце учебного года и включает:

защиту индивидуального или командного проекта;
практическое задание на конструирование и программирование;
итоговый теоретический тест.

Инструменты диагностики

карты наблюдений педагога (приложение 3);
индивидуальные листы достижений;
тестовые задания по теории (по уровням: базовый, средний, продвинутый);
чек-листы оценки практических заданий (точность алгоритмов, отладка, работа

с датчиками, оптимизация программ);
таблицы самооценки и рефлексии обучающихся по итогам крупных модулей;
рейтинговая система баллов для итоговых соревнований и защиты проектов
(приложение 1, приложение 2).

Показатели успешности

рост объёма и качества знаний по базовым темам робототехники
повышение уровня самостоятельности при работе с конструкторами и ПО
умение работать в команде и распределять обязанности
способность к поиску и реализации творческих решений
успешное участие во внутришкольных, муниципальных, региональных и
всероссийских соревнованиях и конкурсах по робототехнике и техническому
творчеству
формирование устойчивого интереса к инженерно-техническим направлениям
и IT-сфере.

2.6. Рабочие программы учебных курсов, дисциплин, модулей

Рабочие программы разработаны в соответствии с целями и задачами
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника» и включают последовательное содержание теоретических и
практических занятий для каждого года обучения.

Каждая рабочая программа содержит:

- цели и задачи изучения модуля
- распределение учебного времени по темам
- содержание теоретической и практической частей
- формы текущего и итогового контроля
- перечень необходимого оборудования и программного обеспечения

1-й год обучения

Изучение основ робототехники с использованием конструктора Lego
Mindstorms EV3. Обучающиеся осваивают базовые навыки конструирования,
изучают простейшие программы и принципы работы датчиков и моторов. В
конце года выполняются мини-проекты и проводится итоговое тестирование.

2-й год обучения

Углублённое изучение принципов программирования и механики, работа с
датчиками, алгоритмами движения и взаимодействия робота с внешней средой.
Участие в командных проектах и соревнованиях.

3-й год обучения

Техническое и научно-исследовательское творчество. Работа с
дополнительными датчиками и модулями, интеграция Arduino и Python.
Разработка собственных проектов с элементами автоматизации и
интеллектуального управления.

4-й год обучения

Проектная и исследовательская деятельность. Реализация комплексных
проектов («Умный дом», «Робоплатформа», «Метеостанция», «Умный замок» и

другие). Подготовка и защита индивидуальных и командных проектов, участие в соревнованиях муниципального и регионального уровней.

Полные рабочие программы по каждому году обучения приведены выше.

Критерии оценок проектных работ приведены в приложении 1 и приложении 2, таблица диагностики результатов обучаемости в приложении 3.

2.7. Рабочая программа воспитания. Календарный план воспитательной работы

Цель воспитательного процесса

Формирование всесторонне развитой, гармоничной личности, способной к творческой и инженерной деятельности, через освоение робототехники и технического моделирования, накопление знаний и навыков, а также ориентацию на здоровый образ жизни и ценности безопасного и ответственного поведения.

Задачи воспитательного процесса

Удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в техническом творчестве, исследовательской и проектной деятельности. Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни. Воспитание дисциплины, ответственности, умения работать в команде и доводить начатое дело до конца. Создание условий для профессионального самоопределения в сфере инженерии, программирования и робототехники. Социализация и успешная адаптация в обществе, развитие коммуникативных навыков. Поддержка и развитие детских инициатив, направленных на достижение значимых технических и социальных результатов. Укрепление ценностей сотрудничества и взаимопомощи в коллективе.

Приоритетные направления воспитания

Гражданское и патриотическое воспитание: участие в тематических мероприятиях, конкурсах и акциях, связанных с развитием науки и техники в России.

Физическое развитие и культура здоровья: практическое освоение безопасных правил работы с оборудованием, организация спортивных игр и активностей.

Техническое и трудовое воспитание: формирование интереса к инженерным профессиям, освоение новых технологий, участие в конкурсах технического творчества.

Профессиональное самоопределение: знакомство с востребованными профессиями в сфере ИТ и робототехники, развитие компетенций, востребованных на современном рынке труда.

Духовно-нравственное воспитание: развитие ответственности, уважения к труду, способности работать в команде, проявлять терпение и настойчивость при решении сложных задач.

Формы воспитательных мероприятий

Тематические часы и беседы о культуре и науке.

Экскурсии на промышленные предприятия, в технопарки, научные центры и

музеи техники.

Мастер-классы и воркшопы с участием специалистов в области программирования, инженерии и проектирования. Творческие проектные сессии, направленные на разработку и реализацию собственных инженерных решений. Командные игры и технические квесты, развивающие командное взаимодействие и лидерские качества. Внутриклубные соревнования по робототехнике и участие во внешних конкурсах и олимпиадах (WRO, RoboFest, FIRST LEGO League и др.). Кинопросмотры, литературные чтения и дискуссии о современных технологиях, инженерных профессиях и перспективах развития науки.

Волонтерские и социальные проекты — от помощи в организации технических мероприятий до проведения мастер-классов для младших групп

Технологии воспитательного взаимодействия

Интерактивные методы: работа в малых группах, мозговые штурмы, использование цифровых сервисов и презентаций.

Игровые технологии: командные и ролевые игры, деловые симуляции, соревновательные проекты.

Проектная деятельность: разработка, защита и реализация технических проектов с практической значимостью.

Наглядные методы: демонстрация успешных технических решений и образцов проектных работ.

Эмоциональные методы: создание дружелюбной, творческой атмосферы, в которой ценится вклад каждого участника.

Работа с родителями

Информирование о целях и задачах программы и прогрессе обучающихся.

Привлечение родителей к участию в выездных мероприятиях, экскурсиях и конкурсах. Проведение родительских собраний с обсуждением результатов и перспектив развития ребёнка. Вовлечение родителей в совместную подготовку к конкурсам и проектным сессиям.

Планируемые результаты воспитательной работы

1. Повышение уровня социальной и проектной активности обучающихся.
2. Развитие навыков командного взаимодействия, креативного мышления и технической грамотности.
3. Формирование мотивации к продолжению образования в инженерных, технических и ИТ-направлениях.
4. Укрепление ценностей здорового образа жизни и безопасного поведения.
5. Участие и успешные результаты в конкурсах, соревнованиях и олимпиадах различного уровня.
6. Развитие уверенности в себе, повышение самооценки и формирование устойчивого интереса к техническому творчеству.

Формы и технологии проведения воспитательных мероприятий и содержание деятельности, методы воспитательного взаимодействия

Работа в рамках программы сочетает **традиционные и инновационные формы воспитательной деятельности**, направленные на развитие технического творчества, командных навыков, ответственности и самостоятельности обучающихся.

Основные формы воспитательной работы

Тематические занятия и часы — обсуждение актуальных тем: роль инженерных профессий в современном мире, культура общения, экологическая и цифровая безопасность.

Проектная и исследовательская деятельность — разработка индивидуальных и командных проектов, от прототипирования до защиты и участия в конкурсах.

Экскурсии и выездные мероприятия — посещение технопарков, научных центров, промышленных предприятий, музеев техники.

Мастер-классы и тренинги — приглашение инженеров, программистов, педагогов для проведения практических занятий и профессиональной ориентации.

Соревновательная деятельность — участие в клубных, муниципальных, региональных и всероссийских соревнованиях и олимпиадах (WRO, RoboFest, FIRST LEGO League и др.).

Творческие и социальные акции — организация волонтерских проектов, проведение технических показов, помощь младшим группам в освоении оборудования.

Кинопросмотры и дискуссии — обсуждение фильмов и видеоматериалов о робототехнике, инновациях и современных профессиях.

Инновационные технологии воспитательной работы

Интерактивные технологии — командные квесты, деловые игры, мозговые штурмы, групповые проекты с цифровыми сервисами для совместной работы

Игровые технологии — моделирование инженерных задач в игровой форме, работа с симуляторами и геймификация учебного процесса.

Проектные технологии — коллективная реализация социально или технически значимых проектов, разработка и защита идей перед экспертами.

Информационно-коммуникационные технологии — использование современных платформ и ПО для проектирования, моделирования и онлайн-взаимодействия.

Методы воспитательного взаимодействия

Словесные методы – объяснение и разъяснение норм безопасной и командной работы, беседы и диспуты о роли инженерных профессий и командного взаимодействия, анализ успешных кейсов и практических проектов.

Наглядные методы – демонстрация успешных инженерных решений, примеров конкурсных проектов, использование мультимедийных материалов, интерактивных презентаций и видео.

Практические методы – работа над групповыми проектами с распределением обязанностей, технические соревнования и проектные сессии, мастер-классы по работе с оборудованием и программированию.

Эмоционально-ценностные методы – создание атмосферы доверия и сотрудничества в группе, поддержка и поощрение инициатив и творческих идей участников, личный пример педагога как наставника и ролевой модели.

Социальные методы – работа в парах и командах при решении технических задач, организация сетевых сообществ для обмена опытом и совместной подготовки к мероприятиям.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия , события	Цель	Краткое содержание	Форма проведения	Сроки проведен ия	Ответстве нные
1	День знаний «Мы в команде»	Формирова ние сплочённог о коллектива	Игровой квест на знакомство и командное взаимодействи е	Игровая программа, тимбилдинг	Сентябрь	Педагог объединен ия
2	Профессии будущего	Расширени е кругозора и профориен тация	Знакомство с современными технологиями и инженерными профессиями	Круглый стол	Октябрь	Педагог объединен ия
3	Кинологори й «Роботы и человек»	Воспитани е интереса к научным открытиям	Просмотр и обсуждение научно- популярного фильма	Кинопросмот р, дискуссия	Ноябрь	Педагог объединен ия
4	Мастер-класс «Техническое творчество»	Развитие инженерно го мышления	Участие в мастер-классе по конструирован ию и программиров анию	Практическое занятие	Декабрь	Педагог объединен ия
5	Новогодний турнир роботов	Развитие командног о духа	Соревнования по управлению и программиров анию роботов	Турнир	Январь	Педагог объединен ия
6	Беседа «Инженеры будущего»	Формирова ние профессио нальных ориентиров	Разговор о востребованны х профессиях и навыках в ИТ и инженерии	Лекция- дискуссия	Февраль	Педагог объединен ия

7	Турнир «Роботы в спорте»	Развитие творческог о и соревноват ельного потенциала	Создание роботов для выполнения спортивных задач	Соревновани е	Март	Педагог объединен ия
8	Экологически й проект «Умный город»	Воспитани е экологичес кой культуры	Разработка и презентация проектов умных устройств для экологии	Проектная работа	Апрель	Педагог объединен ия
9	День открытых дверей	Популяриз ация техническо го творчества	Презентация проектов обучающихся для родителей и гостей	Презентация, выставка	Май	Педагог объединен ия
10	Проект «Космическа я миссия»	Развитие навыков командной работы и программи рования	Создание моделей космических станций, квесты и задачи по программиров анию	Проектная работа	Июнь	Педагог объединен ия
11	Турнир по робо-футболу	Формирова ние командног о духа и лидерских качеств	Создание роботов и командная игра в футбол	Соревновани е	Июль	Педагог объединен ия

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Печатные издания (русскоязычные)

1. Банци М., Шайло М. Первые шаги с Arduino. 4-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-9775-1708-9.
2. Бобцов А. А., Добриборщ Д. Э., Чепинский С. А. Основы робототехники на LEGO® MINDSTORMS® EV3: Учеб. пособие для СПО. 3-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2023. — 256 с.
3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. 3-е изд. — М.: Лаборатория знаний, 2013. — 319 с.

Электронные материалы (русскоязычные)

4. «Книги и учебники по робототехнике» — каталог EduRobots (подборки литературы и методических материалов).
5. EV3 Classroom LEGO® Education в Microsoft Store (RU) — карточка приложения.
6. FIRST LEGO League Russia — регламенты и материалы для команд.
7. Методические подборки и загрузки ПО LEGO Education (Educube).
8. Официальная страница LEGO Education: раздел загрузок для MINDSTORMS EV3 (ПО и учебные материалы).
9. Официальная страница Scratch: загрузка офлайн-редактора.
10. Официальная страница mBlock: загрузки (Windows/Mac/Linux/Chromebook).
11. РобоФест (Russia): методические материалы и положения конкурсов.
12. World Robot Olympiad (WRO) Russia — регламенты, поля, задания.

Внутренние и учебно-методические материалы организации

13. Диагностика результатов обученности (шаблоны). — DOCX, 2024.
14. Квартник В. С. Программа «Робототехника» (вариант для НОК ДОП). — PDF, 2024.
15. Методические рекомендации по доп. общеразвивающим программам (МР_ДОП_29_03_24_ИТОГ). — PDF, 2024.
16. Робототехника. Базовый уровень, 72 ч. — DOCX, 2023.

Иностранные источники

17. MathWorks: World Robot Olympiad Resources — подборка примеров и проектов (EN).
18. Papert, S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. — New York: Basic Books, 1980 (updated eds. available).

19. Valk, L. The LEGO® MINDSTORMS® EV3 Discovery Book. — San Francisco: No Starch Press, 2014.
20. WRO® Learn — методические материалы и проекты на английском языке (официальная платформа WRO).

Программное обеспечение

21. Arduino IDE: <https://www.arduino.cc/en/software>
22. EV3 Classroom LEGO® Education — Microsoft Store:
<https://www.microsoft.com/ru-tm/p/ev3-classroom-lego-education/9p8sjvzm63sz>
23. EV3 Classroom — App Store: <https://apps.apple.com/us/app/ev3-classroom-lego-education/id1502412247> (доступно до 31.07.2026)
24. EV3 Classroom — Google Play:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lego.education.ev3classroom> (доступно до 31.07.2026)
25. LEGO Education — EV3 Software/Downloads (EN):
<https://education.lego.com/en-us/downloads/mindstorms-ev3/software/>
26. mBlock (страница загрузок): <https://mblock.cc/pages/downloads> /
<https://mblock.makeblock.com/en/download/>
27. mBlock Web IDE: <https://ide.mblock.cc/>
28. Scratch (официальный офлайн-редактор): <https://scratch.mit.edu/download>
29. Scratch Link (BLE-связь устройств):
<https://scratch.mit.edu/download/scratch-link>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Критерии оценки защиты коллективного проекта

№	Критерий	Показатели оценки	Баллы (0–5)
1	Актуальность и значимость проекта	Чёткое определение проблемы и её практическая значимость	0–5
2	Техническая сложность и новизна	Использование современных технологий, оригинальных решений	0–5
3	Качество командной работы	Чёткое распределение ролей, слаженность выполнения задач, сотрудничество	0–5
4	Практическая реализация	Работоспособность устройства/программы, стабильность работы	0–5
5	Презентация проекта	Логичность, наглядность, уверенность в защите, умение отвечать на вопросы	0–5
6	Самостоятельность и вклад участников	Уровень самостоятельного выполнения, распределение и выполнение обязанностей	0–5
Итого		Максимум 30 баллов	

Критерии оценки защиты индивидуального проекта

№	Критерий	Показатели оценки	Баллы (0–5)
1	Актуальность и идея проекта	Выбор темы, её практическая и техническая значимость	0–5
2	Уровень технической реализации	Качество конструкции, надёжность, функциональность	0–5
3	Уровень программирования	Корректность кода, эффективность и оптимизация программы	0–5
4	Самостоятельность работы	Минимальная помощь педагога, проявленная инициатива	0–5
5	Презентация и защита проекта	Структура выступления, наглядность, умение отвечать на вопросы	0–5
Итого		Максимум 25 баллов	

Диагностика результатов обученности

Название детского объединения «Робототехника» _____

Группа _____ дата диагностики _____

Ф.И.О. педагога _____ Квартник В.С, _____

№	Фамилия, имя	критерии					общий бал	уровень
		1	2	3	4	5		
1.								

Критерии:

1. Наблюдательность в области технических устройств
2. Умение видеть недостатки технических устройств
3. Точность и живость пространственных представлений
4. Способность создавать из деталей и узлов новые комбинации
5. Умение мысленно представить себе изготовление детали (увидеть целесообразность применения тех или иных материалов)

Уровень развития способностей:

- от 20 до 25 баллов - очень высокий уровень
- от 15 до 19 баллов – высокий уровень
- от 10 до 14 баллов – средний уровень
- от 5 до 9 баллов – ниже среднего
- от 1 до 4 баллов – низкий уровень

Оценка по 5-бальной системе