

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования детей «IT-куб» «Солнечный»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 5 от 25.06.2026г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
_____ А. Н. Слизько
Приказ № 860-д от 25.06.2026 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Программирование роботов»
Стартовый, базовый, продвинутый уровни

Возраст обучающихся: 7–13 лет
Срок реализации: 3 года
Объем программы: 432 часа

СОГЛАСОВАНО:

Начальник центра цифрового
образования детей
«IT-куб» «Солнечный»

_____ О.А. Чуенко
«9» июня 2026 г.

Начальник центра цифрового
образования детей
«IT-куб. г. Верхняя Пышма»

_____ Е.Г. Евстафьева
«10» июня 2026 г.

Начальник центра цифрового
образования «IT-куб»

_____ А.А. Лаптева
«10» июня 2026 г.

Начальник центра цифрового
образования детей
«IT-куб. г. Арамилы»

_____ В.А. Сырникова
«11» июня 2026 г.

Авторы-составители:

Вохидова А.А., Кирчегина И.А.,
Кукарцева М.В., Люлькина О.В.,
Люлькин Г.П., Портнягин В.П.,
Шокин К.А., педагоги
дополнительного образования;
Акименко И.В., методист;
Кобелева О.В., педагог-
организатор

г. Екатеринбург, г. Арамилы, г. Верхняя Пышма
2026 г.

Раздел I Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительное образование сегодня предоставляет широкие возможности для освоения различных технологических решений и методов их реализации, способствуя общему прогрессу научно-технического развития. Эксперты в области дополнительного образования отмечают высокий потенциал робототехники как одного из наиболее перспективных направлений современной образовательной системы.

Программа «Программирование роботов» представляет собой практико-ориентированное образовательное направление, направленное на освоение основ робототехники. Курс способствует развитию ключевых компетенций обучающихся, включая работу в команде, системное и логическое мышление, а также креативный подход к решению задач.

Процесс конструирования роботов включает интеграцию теоретической базы с практической деятельностью, что помогает обучающимся осознать важность образовательного процесса. Независимо от будущей профессиональной ориентации, будь то информационные технологии, робототехника или автоматические управляющие системы, полученные знания и навыки остаются востребованными.

1.1.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность.

1.1.2. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Программирование роботов» разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 28.02.2025) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025);
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

- Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025);
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 21.02.2025) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» от 31.03.2022г № 678-р (ред. от 15.05.2023);
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступ. в силу с 01.03.2023 г. и действует по 28.02.2029);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 21.04.2023г. (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.06.2023);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.08.2024);

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

– Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи», утвержденного приказом ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» от 18.05.2026 г. №703-Д.

1.1.3. Актуальность программы. В современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоёмких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из деталей конструкторов Lego является актуальным и полностью отвечает интересам обучающихся этой возрастной группы, их способностям и возможностям, поскольку является с одной стороны игровой деятельностью, а с другой стороны – деятельностью учебной.

Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество, основанные на активном обучении детей. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у обучающихся начальной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность,

развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Прогностичность программы «Программирование роботов» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом.

Также данная программа является хорошей базой для перехода на более сложные программы обучения.

1.1.4. Отличительная особенность

Данная программа позволяет обучающимся в форме познавательной деятельности раскрыть практическую целесообразность Lego-конструирования, развить необходимые в дальнейшей жизни умения и навыки использования простых механизмов. Использование среды программирования, в которой обучающиеся создают игры, мультфильмы, анимации и интерактивные проекты, позволяет освоить базовые принципы алгоритмического мышления и развить логику, креативность и навыки решения задач в игровой форме.

Программа обеспечивает доступ к **околопрофессиональным знаниям** и компетенциям, формируя целостное представление о робототехнике как о междисциплинарной области и готовя обучающихся к участию в соревнованиях высокого уровня, а также к осознанному выбору будущей профессиональной траектории.

1.1.5. Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» предназначена для детей в возрасте 7–13 лет.

Количество обучающихся в группе до 14 человек. Состав групп постоянный. Возраст группы обучающихся определяется структурным подразделением ГАНОУ СО «Дворец молодёжи», реализующим данную программу.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» состоит из трёх уровней: первый является стартовым уровнем сложности, второй – базовым, третий – продвинутым.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности детей 7–13 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп:

7–8 лет – на данном этапе ведущей для ребёнка становится учебная деятельность. Этот возраст характеризуется тем, что происходит перестройка познавательных процессов ребёнка: формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно-логическое и рассуждающее, формируется способность к созданию умственного плана действий и рефлексии. Однако игра в этом возрасте продолжает занимать второе по значимости место после учебной деятельности (как ведущей) и существенно влияет на развитие детей.

9–11 лет – предподростковый период. Накопление ребёнком физических и духовных сил. Стремление утвердить себя (как результат приобретённого опыта социальных отношений). Приоритетная ценность – нравственное отношение к себе: доброта, забота, внимание. Возраст, который является самым важным для развития эстетического восприятия, творчества и формирования нравственных отношений к жизни. Благоприятный возраст для развития способностей к рефлексии. Высокая потребность в признании своей личности взрослыми, стремление к получению от них оценки своих возможностей. Задача педагога – регулярно создавать повод для этих проявлений каждому ребёнку. Например, периодическая презентация достижений детей их родителям.

12–13 лет – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование – становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся:

- социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать;
- интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях;
- культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности детей 7–13 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. На данном этапе ведущей для ребёнка становится учебная деятельность. Этот возраст характеризуется тем, что происходит перестройка познавательных процессов ребёнка: формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно-логическое и рассуждающее, формируется способность к созданию умственного плана действий и рефлексии.

1.1.6. Режим занятий, объём общеразвивающей программы:

Длительность одного занятия составляет 2 академических часа, продолжительность одного академического часа составляет 45 минут, перерыв между ними 10 минут. Периодичность занятий – 2 раза в неделю.

1.1.7. Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 3 года (432 часа).

1.1.8. Формы обучения

Форма обучения очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.)

1.1.9. Объём общеразвивающей программы: общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы 432 академических часа (144 часа в год).

1.1.10. Уровень общеразвивающей программы: программа трёхуровневая (стартовый, базовый, продвинутый уровни).

На «Стартовом уровне» (первый год обучения) обучение направлено на формирование у обучающихся общих представлений о мире технике, устройстве конструкций, механизмов, изучении основных комплексов базовых технологий, применяемых при создании роботизированных систем и формирует положительную мотивацию к техническому творчеству. Курс предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы.

«Стартовый уровень» образовательной программы рассчитан на детей в возрасте 7-11 лет.

Зачисление детей на стартовый уровень производится без предварительного отбора (свободный набор).

«Базовый уровень» (второй год обучения) предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний в робототехнике, развитие научно-технических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования. Изучение основ теории простых механизмов, алгоритмизации и программирования, способствует формированию навыка проведения исследования явлений и выявления простейших закономерностей.

«Базовый уровень» образовательной программы рассчитан на детей в возрасте 8-13 лет.

Зачисление детей на второй год обучения производится по итогам аттестации за первый год обучения. Однако если по итогам учебного года в группах появляются свободные места, то может быть осуществлен дополнительный набор сразу на второй год обучения (в этом случае зачисление производится по итогам входного тестирования – Приложение 2).

«Продвинутый уровень» (третий год обучения) отличается комплексным, многоплатформенным подходом, выстроенным по принципу «от классики – к современности, от физического конструирования – к цифровому моделированию». «Продвинутый уровень» реализуется через проектно-соревновательный формат, где углублённое освоение специализированных знаний (алгоритмизация, механика, теория автоматического управления) происходит в процессе подготовки и участия в робототехнических соревнованиях.

«Продвинутый уровень» рассчитан на детей в возрасте 9-13 лет.

Зачисление обучающихся на продвинутый уровень обучения после завершения базового уровня производится по результатам успешной сдачи итоговой аттестации. Зачисление детей, ранее не занимавшихся по данной программе, происходит по результатам входного тестирования (Приложение 3).

Каждый уровень программы является независимым курсом и может быть реализован отдельно от других. Обучающийся может быть принят на любой уровень обучения, соответствующий его возрасту, при наличии соответствующих знаний, а также вакантных мест в учебной группе. Однако для формирования стабильных знаний, умений и навыков, достижения высокого образовательного результата рекомендуется начинать обучение со стартового уровня.

1.1.11. Место проведения занятий:

Центр цифрового образования детей «IT- куб» «Солнечный» г. Екатеринбург, ул. Чемпионов, 11, либо

Центр цифрового образования «IT-куб» г. Екатеринбург, ул. Красных командиров, 11 А., либо

Центр цифрового образования детей «IT-куб. г. Арамилль» г. Арамилль, ул. Щорса, д. 55, либо

Центр цифрового образования детей «IT-куб. г. Верхняя Пышма» г. Верхняя Пышма, проспект Успенский, 2Г.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: формирование умений и навыков в сфере технического проектирования, моделирования и конструирования с использованием конструкторов Lego и программирования в визуальной среде.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Задачи

Обучающие:

- сформировать представление о конструировании и моделировании робототехнических устройств;
- познакомить обучающихся с основными составляющими конструктора Lego;
- сформировать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- познакомить обучающихся с правилами безопасной работы с робототехническими устройствами;
- обучить и/или усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами.

Развивающие:

- способствовать развитию познавательной потребности в освоении смежных областей знаний: математики, информатики, физики, биологии;
- способствовать развитию умения формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- сформировать навык перерабатывать полученную информацию, делать выводы в результате совместной работы группы.

Воспитательные:

- воспитывать этику групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- способствовать воспитанию упорства в достижении результата;

– способствовать воспитанию уважительного отношения к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

1.2.1 Цели и задачи стартового уровня (первый год обучения)

Цель: формирование у обучающихся базовых умений и навыков в области моделирования и конструирования автоматических систем на основе развития навыков разработки робототехнических моделей.

Обучающие задачи:

- сформировать первоначальные знания о конструировании и моделировании робототехнических устройств;
- ознакомить обучающихся с основными составляющими конструктора Lego;
- ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);
- ознакомить обучающихся с правилами безопасной работы с робототехническими устройствами;
- обучить и/или усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами.

1.2.2 Цели и задачи базового уровня (второй год обучения)

Цель: развитие научно-технических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторах Lego.

Обучающие задачи:

- познакомить обучающихся с производством измерения яркости света и громкости звука, единицами измерения, умение применить эти знания при проектировании робототехнических систем;

- познакомить обучающихся с основами разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- научить анализировать алгоритм и программу, вносить коррективы в соответствии с заданием;
- систематизировать и/или привить навыки разработки разнообразных проектов робототехнических систем.

1.2.3 Цели и задачи продвинутого уровня (третий год обучения)

Цель: развитие инженерно-технических компетенций в области робототехники через комплексную работу с классическими и современными платформами и активное участие в проектном и соревновательном процессах для осознанного профессионального самоопределения.

Обучающие задачи:

- сформировать навыки адаптивного конструирования, научить выбирать и эффективно применять различные механические передачи и типы конструкций под конкретную задачу на различных платформах;
- продолжить знакомство с назначением и основными возможностями блоков и узлов робототехнического комплекта;
- способствовать формированию знаний в области автоматического управления, познакомив с принципами работы ПИД-регулятора для движения по линии и основами навигации;
- научить осуществлять комплексную отладку и тестирование робототехнических систем, включая этап предварительного моделирования и симуляции;
- способствовать овладению проектной методологией – от анализа технического задания (регламента соревнований) до создания, программирования и презентации рабочего прототипа.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный (тематический) план

Стартовый уровень (первый год обучения)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел I. Компьютерная грамотность		10	5	5	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Что значит «Быть честным»? Введение в программу. Первое знакомство с ПК	2	1	1	Устный опрос
1.2	Мышь, клавиатура. Работа с папками. Клавиатурный тренажер	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
1.3	Сочетания клавиш. Копировать – вставить	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
1.4	Отработка навыков по набору текста. Использование символов и переключение языков	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
1.5	Работа с Интернет-браузером. Поисковая строка	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
Раздел II. Основы механики		54	21	33	
2.1	История развития робототехники и передовые направления, перспективы робототехники	2	1	1	Устный опрос
2.2	Знакомство с набором LEGO Education «Технология и основы механики»	2	1	1	Устный опрос
2.3	Основные свойства конструкции	4	2	2	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.4	Способы соединения деталей конструктора Lego	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.5	Простые механизмы. Теоретическая механика	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль

2.6	Рычаги и точки опоры	4	2	2	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.7	Колеса и оси	4	2	2	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.8	Зубчатые передачи	4	2	2	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.9	Ременные передачи	4	2	2	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.10	Червячная передача	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.11	Фрикционная передача	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.12	Цепная передача	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.13	Реечная передача	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.14	Кривошипно-шатунный механизм	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.15	Инженерные ошибки и способы их исправления	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.16	Основные виды соревнований и их особенности.	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.17	Конструирование, программирование и тестирование моделей роботов	4	0	4	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.18	Доработка и улучшение конструкции и программы робота.	4	0	4	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
2.19	Промежуточный контроль по Разделу	4	0	4	Самостоятельная работа (Приложение 3)
Раздел III. Основы программирования		22	10	12	
3.1	Знакомство с набором LEGO Education Spike Essential	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
3.2	Программирование в LEGO Education Spike Essential	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль

3.3	Алгоритмы и линейные программы	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
3.4	Циклы и условия	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
3.5	Работа с моторами, изучение их возможностей	4	2	2	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
3.6	Изучение датчиков и их функций	4	2	2	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
3.7	Движение по прямой линии	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
3.8	Движение по кривой линии	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
3.9	Промежуточный контроль по Разделу	2	0	2	Самостоятельная работа (Приложение 4)
Раздел IV. Сборка моделей по инструкции.		50	17	33	
4.1	Сборка и программирование роботов на основе простейших механизмов	6	2	4	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
4.2	Сборка и программирование роботов категории «Силы природы»	6	2	4	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
4.3	Сборка и программирование роботов категории «Транспорт»	6	2	4	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
4.4	Сборка и программирование роботов категории «Приспособления для игр»	6	2	4	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
4.5	Промежуточный контроль по Разделу	2	0	2	Самостоятельная работа
4.6	Знакомство с набором LEGO Education Spike Prime	2	1	1	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
4.7	Сборка и программирование роботов из раздела «Отряд изобретателей»	6	2	4	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
4.8	Сборка и программирование	6	2	4	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль

	роботов раздела «Запускаем бизнес»				
4.9	Сборка и программирование роботов раздела «Полезные приспособления»	4	2	2	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
4.10	Сборка и программирование роботов раздела «Фитнес-трекеры»	4	2	2	Устный опрос. Выполнение практической работы, визуальный контроль
4.11	Промежуточный контроль по Разделу	2	0	2	Самостоятельная работа (Приложение 5)
Раздел V. Итоговый проект		8	1	7	
5.1	Разработка и представление собственного индивидуального/ группового проекта	8	1	7	Защита индивидуального/группового проекта (Приложение 6)
Итого		144	44	100	

Содержание учебного (тематического) плана

Стартовый уровень (первый год обучения)

Раздел I. Компьютерная грамотность

Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Что значит «Быть честным?» Введение в программу. Первое знакомство с ПК.

Теория: Знакомство с обучающимися. Инструктаж по технике безопасности. Разговор о том, что значит быть честным. Знакомство с ПК.

Практика: Знакомство с техникой безопасности. Выполнение простых команд на ноутбуке.

Тема 1.2. Мышь, клавиатура. Работа с папками. Клавиатурный тренажер.

Теория: Мышь: Основные действия (клик, двойной клик, перетаскивание). Клавиатура: Основные клавиши (буквы, цифры, пробел, Enter, Shift, Backspace). Папки: Способ организации файлов, создание, переименование, перемещение.

Практика: Работа с мышью, клавиатурой и папками. Клавиатурный тренажер.

Тема 1.3. Сочетания клавиш. Копировать – вставить.

Теория: Сочетания клавиш: Быстрые способы выполнения команд.

Практика: Копирование и вставка текста, файлов, отмена действий.

Тема 1.4. Отработка навыков по набору текста. Использование символов и переключение языков.

Теория: Повторение правил набора, положение рук. Доступ к символам (Shift + цифры, спец. клавиши). Переключение языков.

Практика: Набор текста (скорость/точность). Набор текста с символами и цифрами. Написание смешанного текста (англ. и рус. слова в одном предложении).

Тема 1.5. Работа с Интернет-браузером. Поисковая строка.

Теория: Браузер: программа для просмотра веб-страниц. Адресная строка, вкладки, кнопки навигации. Место для ввода поисковых запросов.

Практика: Запуск браузера, работа с вкладками, использование поисковой строки, просмотр результатов поиска (картинки, видео, сайты).

Раздел II. Основы механики

Тема 2.1. История развития робототехники и передовые направления, перспективы робототехники.

Теория: Ознакомление с историей развития робототехники: от простейших механических устройств и автоматов до современных роботов. Рассмотрение этапов развития робототехники, примеров первых роботов и их применения. Знакомство с современными направлениями робототехники. Обсуждение перспектив развития робототехники и роли роботов в будущем.

Практика: Сборка простой модели робота, символизирующей один из этапов развития робототехники. Обсуждение и сравнение моделей. Выполнение творческого задания: «Робот будущего» — проектирование и сборка модели с описанием её назначения.

Тема 2.2. Знакомство с набором LEGO Education «Технология и основы механики».

Теория: Изучение компонентов конструктора, их классификация и функциональное назначение. Формирование первичных представлений о принципах работы простых механических устройств.

Практика: Ознакомление с комплектацией набора, сортировка деталей по типам. Сборка базовой модели.

Тема 2.3. Основные свойства конструкции.

Теория: Рассмотрение базовых свойств конструкции: прочность, устойчивость, жесткость.

Практика: Экспериментальное определение прочности, устойчивости и жесткости каждой конструкции.

Тема 2.4. Способы соединения деталей конструктора Lego.

Теория: Изучение различных способов соединения деталей LEGO: осевое, штифтовое, клипсовое и т.д. Объяснение влияния типа соединения на характеристики конечной конструкции.

Практика: Сборка нескольких простых конструкций с использованием разных типов соединений.

Тема 2.5. Простые механизмы. Теоретическая механика.

Теория: Введение в понятие простого механизма как устройства для преобразования силы и движения. Изучение основных видов простых механизмов.

Практика: Сборка моделей простых механизмов. Проведение экспериментов с каждой моделью для демонстрации преобразования силы и движения.

Тема 2.6. Рычаги и точки опоры.

Теория: Изучение рычага как одного из простейших механизмов. Ознакомление с понятиями «рычаг», «точка опоры», «сила», «нагрузка». Рассмотрение видов рычагов и принципа их работы. Объяснение, как с помощью рычага можно увеличить силу или изменить направление действия силы. Примеры рычагов в быту и технике.

Практика: Сборка моделей рычагов с различным расположением точки опоры. Экспериментальное исследование влияния положения точки опоры на величину прикладываемой силы.

Тема 2.7. Колеса и оси.

Теория: Изучение механизма «колесо и ось» как способа облегчения движения и уменьшения силы трения. Ознакомление с понятием оси, назначением колёс в механизмах. Объяснение принципа работы механизма «колесо и ось». Рассмотрение примеров использования колёс и осей в транспорте и технике.

Практика: Сборка моделей с колесами и осями (тележка, машинка). Экспериментальное сравнение движения моделей с колесами и без них. Исследование влияния диаметра колеса и ширины оси на устойчивость и лёгкость движения модели.

Тема 2.8. Зубчатые передачи.

Теория: Ознакомление с основными элементами зубчатой передачи: зубчатые колеса, передаточное отношение. Объяснение принципов работы зубчатой передачи и ее применения для увеличения или уменьшения скорости и момента силы.

Практика: Сборка моделей с зубчатыми передачами с различными передаточными отношениями. Экспериментальное определение влияния передаточного отношения на скорость вращения и крутящий момент.

Тема 2.9. Ременные передачи.

Теория: Изучение ременной передачи как способа передачи вращательного движения между валами с помощью ремня и шкивов. Рассмотрение различных типов ремней и шкивов. Объяснение принципа работы ременной передачи, ее преимуществ и недостатков по сравнению с зубчатой передачей.

Практика: Сборка модели ременной передачи, с использованием шкивов разного диаметра. Экспериментальное исследование влияния диаметра шкивов на скорость вращения и передачу момента силы.

Тема 2.10. Червячная передача.

Теория: Изучение червячной передачи как механизма, состоящего из червяка (винта) и червячного колеса. Объяснение принципа работы червячной передачи.

Практика: Сборка модели с червячной передачей. Экспериментальная проверка эффекта самоторможения: червячное колесо не может вращать червяк.

Тема 2.11. Фрикционная передача.

Теория: Ознакомление с фрикционной передачей как способом передачи движения за счёт силы трения между соприкасающимися поверхностями. Рассмотрение принципа работы фрикционной передачи, условий её эффективной работы. Понятия «трение», «проскальзывание». Преимущества и недостатки фрикционной передачи, области применения в технике и повседневной жизни.

Практика: Сборка модели фрикционной передачи с использованием прижатых вращающихся элементов. Экспериментальное исследование влияния силы прижатия и поверхности контакта на передачу движения. Наблюдение эффекта проскальзывания при увеличении нагрузки.

Тема 2.12. Цепная передача.

Теория: Рассмотрение основных элементов цепной передачи. Объяснение принципа работы цепной передачи, её преимуществ по сравнению с ременной передачей (отсутствие проскальзывания). Примеры использования цепной передачи в транспорте и технике.

Практика: Сборка модели цепной передачи с использованием звёздочек разного размера. Экспериментальное сравнение скорости вращения ведущей и ведомой звёздочек. Исследование влияния размера звёздочек на скорость и передаваемое усилие.

Тема 2.13. Реечная передача.

Теория: Изучение реечной передачи как механизма преобразования вращательного движения в поступательное. Ознакомление с основными

элементами: шестерня и рейка. Объяснение принципа работы реечной передачи и её применения в подъёмных, толкающих и направляющих механизмах.

Практика: Сборка модели реечной передачи. Экспериментальное наблюдение преобразования вращательного движения в линейное. Применение реечной передачи в моделях подъёмника, автоматической двери или толкателя.

Тема 2.14. Кривошипно-шатунный механизм.

Теория: Изучение кривошипно-шатунного механизма как способа преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное. Рассмотрение основных элементов механизма: кривошип, шатун, ползун. Объяснение принципа работы и примеров применения в технике (двигатели, насосы).

Практика: Наблюдение за преобразованием движения. Экспериментальное изменение длины кривошипа и анализ влияния на амплитуду движения.

Тема 2.15. Инженерные ошибки и способы их исправления.

Теория: Рассмотрение типичных инженерных ошибок при проектировании и сборке моделей: неправильный выбор передачи, недостаточная прочность конструкции, перекосы осей, избыточное трение. Ознакомление с понятием «инженерный анализ». Формирование представления о важности тестирования и доработки модели.

Практика: Анализ заранее подготовленных моделей с ошибками. Поиск причин некорректной работы механизма. Внесение изменений в конструкцию, повторное тестирование и сравнение результатов до и после исправлений.

Тема 2.16. Основные виды соревнований и их особенности.

Теория: Обзор основных видов соревнований, примеры.

Практика: Анализ видов соревнований.

Тема 2.17. Конструирование, программирование и тестирование моделей роботов

Практика: Конструирование робота и приспособлений. Тестирование работоспособности. Создание программы и тестирование.

2.18. Доработка и улучшение конструкции и программы робота.

Практика: Проведение тестовых запусков, обсуждение и исправление недочетов. Фиксация эволюции конструкции.

Тема 2.19. Промежуточный контроль по Разделу.

Практика: Выполнение промежуточного задания по Разделу (Приложение 3).

Раздел III. Основы программирования

Тема 3.1. Знакомство с набором LEGO Education Spike Essential

Теория: Ознакомление с компонентами конструктора LEGO Education Spike Essential: хаб, моторы, датчики, строительные элементы. Изучение функциональных возможностей.

Практика: Подключение хаба к компьютеру или планшету. Запуск базовой программы для проверки работы мотора и датчиков. Сборка простой модели с использованием мотора и датчика.

Тема 3.2. Программирование в LEGO Education Spike Essential

Теория: Обзор программной среды LEGO Spike, основанной на визуальном языке программирования Scratch. Изучение основных блоков программирования.

Практика: Создание простых программ для управления моторами и датчиками с использованием блоков программирования.

Тема 3.3. Алгоритмы и линейные программы

Теория: Ознакомление с понятием «алгоритм» как последовательности действий для достижения результата. Изучение линейных программ без ветвлений и повторений. Знакомство с интерфейсом среды LEGO Education SPIKE Essential, основными блоками управления и командами. Формирование представления о логике выполнения программ.

Практика: Составление и запуск линейных программ для управления моделью. Программирование робота на выполнение последовательных действий: движение вперёд, остановка, изменение направления. Анализ порядка выполнения команд и его влияния на результат работы программы.

Тема 3.4. Циклы и условия.

Теория: Изучение понятий «цикл» и «условие» как способов управления повторяющимися действиями в программе. Ознакомление с блоками циклов и логических условий в среде LEGO Education SPIKE Essential. Объяснение принципов использования условий для принятия решений в программе.

Практика: Создание программ с циклами для повторяющихся действий робота. Программирование поведения робота в зависимости от заданного условия (нажатие кнопки, значение датчика). Экспериментальное наблюдение изменения поведения робота при изменении условий программы.

Тема 3.5. Работа с моторами, изучение их возможностей.

Теория: Изучение принципов работы моторов и их характеристик: скорость, мощность, крутящий момент. Ознакомление с способами управления моторами через программное обеспечение.

Практика: Сборка простого робота на колесной базе с использованием двух моторов для движения. Программирование робота для выполнения простых задач: движение вперед, назад, поворот.

Тема 3.6. Изучение датчиков и их функций.

Теория: Изучение принципов работы датчика цвета, световой матрицы и гироскопического датчика. Ознакомление с применением датчиков для сбора информации об окружающей среде и взаимодействия с ней.

Практика: Сборка роботов, оснащенных датчиками. Программирование роботов для выполнения задач с использованием данных, полученных от датчиков.

Тема 3.7. Движение по прямой линии.

Теория: Изучение принципов управления движением робота по прямой линии. Ознакомление с понятием синхронной работы моторов. Объяснение причин отклонения робота от прямой траектории движения. Знакомство с способами коррекции движения.

Практика: Изучение принципов управления движением робота по прямой линии. Ознакомление с понятием синхронной работы моторов. Объяснение причин отклонения робота от прямой траектории движения. Знакомство с способами коррекции движения.

Тема 3.8. Движение по кривой линии.

Теория: Изучение движения робота по криволинейной траектории. Ознакомление с принципами поворота робота за счёт изменения скорости вращения моторов. Рассмотрение понятий «радиус поворота» и «траектория движения».

Практика: Программирование робота для выполнения поворотов и движения по дуге. Экспериментальное изменение скорости одного из моторов для получения криволинейного движения. Создание маршрута с плавными поворотами.

Тема 3.9. Промежуточный контроль по Разделу.

Практика: Выполнение итогового задания по Разделу (Приложение 4).

Раздел IV. Сборка моделей по инструкции

Тема 4.1. Сборка и программирование роботов на основе простейших механизмов.

Теория: Повторение и закрепление знаний о простых механизмах (рычаг, зубчатая передача, ременная передача) и их применении в робототехнике. Объяснение принципов интеграции механических элементов с моторами и датчиками для создания функциональных роботов.

Практика: Сборка роботов на основе изученных механизмов и их программирование.

Тема 4.2. Сборка и программирование роботов категории «Силы природы».

Теория: Изучение принципов проектирования роботов, предназначенных для выполнения конкретных задач, связанных с силами природы. Рассмотрение вопросов функциональности, эффективности, надежности и безопасности конструкции.

Практика: Сборка и программирование роботов.

Тема 4.3. Сборка и программирование роботов категории «Транспорт».

Теория: Изучение принципов проектирования роботов, предназначенных для выполнения конкретных задач, связанных с силами природы. Рассмотрение вопросов функциональности, эффективности, надежности и безопасности конструкции.

Практика: Сборка и программирование роботов.

Тема 4.4. Сборка и программирование роботов категории «Приспособления для игр».

Теория: Изучение принципов проектирования роботов, предназначенных для выполнения конкретных задач, связанных с силами природы. Рассмотрение вопросов функциональности, эффективности, надежности и безопасности конструкции.

Практика: Сборка и программирование роботов.

Тема 4.5. Промежуточный контроль по Разделу.

Практика: Выполнение промежуточного задания по Разделу.

Тема 4.6. Знакомство с набором LEGO Education Spike Prime.

Теория: Ознакомление с компонентами конструктора LEGO Education Spike Prime: хаб, моторы, датчики, строительные элементы. Изучение функциональных возможностей.

Практика: Подключение хаба к компьютеру или планшету. Запуск базовой программы для проверки работы мотора и датчиков. Сборка простой модели с использованием мотора и датчика.

Тема 4.7. Сборка и программирование роботов из раздела «Отряд изобретателей».

Теория: Ознакомление с понятием «изобретение» и ролью инженера-изобретателя. Рассмотрение задач, направленных на создание устройств для решения практических проблем. Изучение принципов работы моделей раздела «Отряд изобретателей». Анализ структуры модели и логики её программного управления.

Практика: Сборка моделей роботов по заданиям раздела «Отряд изобретателей». Программирование роботов для выполнения заданных функций. Тестирование работы модели, внесение изменений в конструкцию и программу для улучшения результата. Обсуждение вариантов применения созданных устройств.

Тема 4.8. Сборка и программирование роботов раздела «Запускаем бизнес».

Теория: Ознакомление с понятием «инженерный продукт» и его применением в повседневной жизни. Рассмотрение моделей, имитирующих работу автоматизированных устройств и сервисов. Изучение принципов работы механизмов и алгоритмов, используемых в моделях раздела «Запускаем бизнес».

Практика: Сборка и программирование моделей роботов по заданиям раздела «Запускаем бизнес». Реализация алгоритмов управления работой устройств. Тестирование и оптимизация работы модели. Выполнение творческого задания по изменению функционала модели под заданную ситуацию.

Тема 4.9. Сборка и программирование роботов раздела «Полезные приспособления».

Теория: Изучение назначения вспомогательных и полезных устройств, облегчающих выполнение различных задач. Рассмотрение примеров полезных приспособлений в быту и технике. Анализ конструктивных решений и принципов работы моделей раздела «Полезные приспособления».

Практика: Программирование моделей для выполнения практических функций. Проверка работоспособности моделей и внесение изменений для повышения удобства и эффективности использования.

Тема 4.10. Сборка и программирование роботов раздела «Фитнес-трекеры».

Теория: Ознакомление с понятием «фитнес-трекер» и принципами сбора данных о движении и активности. Рассмотрение датчиков, используемых для измерения движения и времени. Изучение логики работы программ, обрабатывающих данные датчиков.

Практика: Сборка моделей фитнес-устройств по заданиям раздела «Фитнес-трекеры». Программирование моделей для подсчёта движений, времени или других параметров. Анализ полученных данных. Выполнение задания по изменению программы для расширения функционала модели.

Тема 4.11. Промежуточный контроль по Разделу.

Практика: Выполнение промежуточного задания по Разделу (Приложение 5).

Раздел V. Итоговый проект

Тема 5.1. Разработка и представление собственного индивидуального / группового проекта.

Теория: Введение в понятие «проект» как деятельности, направленной на создание уникального продукта или решения задачи. Ознакомление с различными видами проектов, реализуемых в рамках курса робототехники: создание интерактивных игр/ мультфильмов/ викторин в среде Scratch, разработка и сборка собственных моделей роботов Lego. Обсуждение этапов проектной деятельности.

Практика: Выбор и формулирование темы проекта. Разработка концепции проекта и составление плана реализации. Создание программного кода в Scratch или сборка модели робота Lego. Тестирование и отладка разработанного продукта. Презентация проекта с демонстрацией функциональности и обоснованием принятых технических решений.

1.3.2. Учебный (тематический) план
Базовый уровень (второй год обучения)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел I. Lego EV3. Механизмы		38	10	28	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Знакомство с набором «Lego Mindstorms Education EV3»	2	1	1	Беседа
2	Обзор ПО Lego Mindstorms Education EV3. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Пункт Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля	2	1	1	Выполнение задания «Звуки модуля»
3	Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем	2	0	2	Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем»
4	Большой мотор. Средний мотор	2	0	2	Выполнение заданий «Большой мотор» и «Средний мотор»
5	Способы передачи движения в технике. Зубчатая передача	4	2	2	Практическая работа. Сборка конструкций по образцу
6	Способы передачи движения в технике. Ременная передача	4	2	2	Практическая работа. Сборка конструкций по образцу
7	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки	4	0	4	Практическая работа. Сборка конструкций по образцу
8	Способы передачи движения в технике. Коронная зубчатая передача	2	1	1	Практическая работа. Сборка конструкций по образцу
9	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Тягач	4	0	4	Практическая работа. Сборка конструкций по образцу

10	Способы передачи движения в технике. Червячная передача	2	1	1	Практическая работа Сборка конструкций по образцу
11	Конструирование тягача. Перетягивание каната	2	0	2	Практическая работа. Сборка конструкций по образцу
12	Реечная передача	2	1	1	Практическая работа. Сборка конструкций по образцу
13	Механизм рычаг	4	1	3	Практическая работа. Сборка конструкций по образцу
14	Промежуточный контроль по Разделу I	2	0	2	Самостоятельная работа
Раздел II. Lego EV3. Датчики		74	14	60	
15	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	4	1	3	Практическая работа
16	Ультразвуковой датчик. Сборка приводной платформы (Robot Educator)	4	1	3	Выполнение задания «Ультразвуковой датчик»
17	Определение расстояния. Остановка у объекта	2	0	2	Выполнение задания «Остановиться у объекта»
18	Датчик цвета – Цвет. Датчик света – Свет.	4	2	2	Выполнение задания «Датчик цвета», «Датчик света»
19	Движение по чёрной линии. Соревнования	2	0	2	Практическая работа
20	Основные виды соревнований и их особенности. Образовательные STEAM-соревнования, «ИКаР-старт»	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
21	Знакомство с регламентами. Этапы соревнований, обзор. Изучение тем сезона	2	1	1	Устный опрос. Практическая работа
22	Конструирование, программирование и тестирование моделей роботов	14	-	14	Практическая работа
23	Доработка и улучшение конструкции и программы робота.	10	-	10	Практическая работа
24	Датчик касания. Гироскопический датчик	4	2	2	Выполнение практических заданий
25	Робо-сумо. Соревнования	4	1	3	Практическая работа

26	Инфракрасный датчик	2	1	1	Практическая работа
27	Игра роботов на игровом поле Steam	10	2	8	Практическая работа
28	Сборка и программирование сложных конструкций	8	2	6	Практическая работа
29	Промежуточный контроль по Разделу II. Выполнение заданий (Приложение 5)	2	0	2	Самостоятельная работа
Раздел III. Проектная деятельность. Финальный проект		32	7	25	
30	Поиск идеи	2	2	0	Беседа
31	Работа с аналогами	2	1	1	Анализ аналогичных проектов
32	Тестовая сборка, утверждение модели	2	0	2	Практическая работа
33	Сборка конструкции	10	0	10	Практическая работа
34	Программирование и корректировка модели	6	0	6	Практическая работа
35	Подготовка презентации	4	1	3	Практическая работа
36	Подготовка к защите	4	2	2	Практическая работа
37	Итоговая защита. Анализ проектов. Подведение итогов (Приложение 6)	2	1	1	Защита проектов. Устный опрос
ВСЕГО		144	30	114	

Содержание учебного (тематического) плана

Базовый уровень (второй год обучения)

Раздел I. Lego EV3. Механизмы

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Знакомство с набором «Lego Mindstorms EV3»

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором, беседа с обучающимися на тему «Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися). История термина «робот». Демонстрация изображений и видео современных роботов.

Уточнение названий отдельных деталей конструктора и правил их использования.

Практика: Сборка произвольной конструкции

Тема 2. Обзор ПО Lego Mindstorms Education EV3. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Пункт Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля

Теория: Основные правила работы на компьютере. Понятия «исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя». Свойства алгоритма.

Практика: Основные элементы программного обеспечения. Палитра команд и область программирования. Выполнение задания «Звуки модуля» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 3. Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 4. Большой мотор. Средний мотор

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Большой мотор» и «Средний мотор» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 5. Способы передачи движения в технике. Зубчатая передача

Теория: Основные механизмы передачи движения. Подробный разбор зубчатой передачи: устройство, понятие о передаточном отношении, виды зубчатых колёс и их применение.

Практика: Конструирование и программирование робототехнической модели, использующей зубчатую передачу для изменения скорости или силы движения.

Тема 6. Способы передачи движения в технике. Ременная передача

Теория: Принцип работы ременной передачи, её достоинства и недостатки. Сравнение с зубчатой передачей.

Практика: Сборка модели, демонстрирующей работу ременной передачи.

Тема 7. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки

Практика: Сборка и программирование робота на основе Базовой тележки.

Тема 8. Способы передачи движения в технике. Коронная зубчатая передача

Теория: Особенности коронного (корончатого) зубчатого колеса. Разбор применения для передачи движения между перпендикулярными валами.

Практика: Создание механизма, где вращение передаётся с горизонтальной оси на вертикальную (или наоборот) с использованием пары «обычная шестерня — коронная шестерня».

Тема 9. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Тягач

Практика: Сборка и программирование робота на основе Базовой тележки.

Тема 10. Способы передачи движения в технике. Червячная передача.

Теория: Устройство червячной пары (червяк и червячное колесо). Анализ её ключевых свойств: большое передаточное число, самоторможение, плавность хода и применение для значительного увеличения крутящего момента.

Практика: Разработка и программирование модели, где критически важно медленное и мощное движение с фиксацией положения.

Тема 11. Конструирование тягача. Перетягивание каната

Практика: Сборка конструкции, программирование. Соревнование.

Тема 12. Реечная передача

Теория: Особенности реечной передачи

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 13. Механизм рычаг

Теория: Виды рычагов

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 14. Промежуточный контроль по Разделу I

Практика: Тестирование и выполнение практического задания.

Раздел II. Lego EV3. Датчики

Тема 15. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка

Теория: Виды равносторонних многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция.

Практика: Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на 90°, 180°, 270°, 360°. Определение необходимого угла поворота с помощью пропорции. Паркинг роботов.

Тема 16. Ультразвуковой датчик. Сборка приводной платформы (Robot Educator)

Теория: Принцип работы датчика расстояния.

Практика: Сборка конструкции. Выполнение задания «Ультразвуковой датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка приводной платформы.

Тема 17. Определение расстояния. Остановка у объекта

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 18. Датчик цвета – цвет. Датчик света – свет.

Теория: Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света.

Практика: Сборка конструкций, программирование. Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик света – Свет» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 19. Движение по чёрной линии. Соревнования

Практика: Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Движение по чёрной линии» из раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования.

Тема 20. Основные виды соревнований и их особенности. Образовательные STEAM-соревнования, «ИКаР-старт», Уральская олимпиада по робототехнике, Российская робототехническая олимпиада

Теория: Обзор основных видов соревнований, примеры: Международный чемпионат по робототехнике – Красноярск – 7.0, Всероссийский профориентационный технологический конкурс с международным участием «Инженерные кадры России» дисциплина «ИКаР – СТАРТ», Ежегодный Международный фестиваль робототехники «РобоФинист», Фестиваль «ТЕХНОМАРТ».

Практика: Анализ видов соревнований.

Тема 21. Знакомство с регламентами. Этапы соревнований, обзор. Изучение тем сезона.

Теория: Разбор процесса соревнований по этапам

Практика: Составление плана соревнований по направлениям – от подготовки до участия

Тема 22. Конструирование, программирование и тестирование моделей роботов

Практика: Конструирование робота и приспособлений. Тестирование работоспособности. Создание программы и тестирование.

Тема 23. Доработка и улучшение конструкции и программы робота.

Практика: Проведение тестовых запусков, обсуждение и исправление недочетов. Фиксация эволюции конструкции.

Тема 24. Датчик касания. Гироскопический датчик

Теория: Принципы работы датчика касания и гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик касания» и «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 25. Робо-сумо. Соревнования

Теория: Принципы работы робота-сумоиста. Датчик цвета и УЗД.

Практика: Конструирование и программирование робота для сумо. Соревнования.

Тема 26. Инфракрасный датчик

Теория: Принцип работы инфракрасного датчика

Практика: Сборка конструкций с датчиком. Дистанционное управление.

Тема 27. Игра роботов на игровом поле Steam

Теория: Разбор правил игры.

Практика: Сборка робота. Программирование. Выполнение миссий

Тема 28. Сборка и программирование сложных конструкций

Теория: Принцип работы моделей

Практика: Сборка конструкций по инструкции. Программирование.

Тема 29. Промежуточный контроль по Разделу II. Выполнение заданий

Практика: Тестирование и выполнение практического задания.

Раздел III. Проектная деятельность. Финальный проект

Тема 30. Поиск идеи

Теория: Обсуждение идей для проекта.

Тема 31. Работа с аналогами

Теория: Поиск аналогичных конструкций

Практика: Схема своего проекта, продумывание траектории, оценка рисков

Тема 32. Тестовая сборка, утверждение модели

Практика: Сборка нескольких черновых прототипов, выбор лучшего и его утверждение.

Тема 33. Сборка конструкции

Практика: Конструирование прототипа. Улучшение конструкции.

Тема 34. Программирование и корректировка модели

Практика: Конструирование прототипа. Улучшение конструкции.

Тема 35. Подготовка к презентации

Практика: Оформление презентации для защиты.

Тема 36. Подготовка к защите

Теория: правила выступления, тайминг.

Практика: Написание защитного слова. Репетиция выступления

Тема 37. Итоговая защита. Анализ проектов. Подведение итогов

Теория: Анализ проектов других обучающихся, выявление сильных и слабых сторон, как можно улучшить. Построение планов на следующий учебный год.

Практика: Представление проекта.

1.3.3. Учебный (тематический) план

Продвинутый уровень (третий год обучения)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел I. Работа с образовательными наборами по робототехнике на основе контроллеров с раздельными портами входящих и исходящих сигналов		38	15	23	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?» Работа с образовательным конструктором.	2	1	1	Беседа. Практическая работа
1.2	Механизмы и передачи в робототехнике	2	1	1	Выполнение практических заданий
1.3	Конструирование и программирование роботов. Движение по простым геометрическим фигурам	2	1	1	Выполнение практических заданий
1.4	Конструирование и программирование роботов. Работа с датчиками	2	1	1	Выполнение практических заданий. Соревнование
1.5	Конструирование и программирование роботов. Движение по линии с одним, двумя и четырьмя датчиками цвета	2	1	1	Выполнение практических заданий. Соревнование
1.6	Конструирование и программирование роботов. Интеллектуальное робо-сумо	2	1	1	Выполнение практических заданий. Соревнование
1.7	Конструирование и программирование роботов. Кегельринг.	2	1	1	Выполнение практических заданий. Соревнование
1.8	Конструирование и программирование роботов. Перемещение фишек по специальному полю.	2	1	1	Выполнение практических заданий. Соревнование
1.9	Конструирование и программирование роботов. Прохождение лабиринта	2	1	1	Выполнение практических заданий. Соревнование

1.10	Конструирование и программирование роботов. Определение цветов.	2	1	1	Выполнение практических заданий. Соревнование
1.11	Конструирование и программирование роботов. Сортировка фигур по цветам.	2	1	1	Выполнение практических заданий
1.12	Выбор контроллера. Изучение возможностей контроллера для обеспечения управления роботом. Практическая проверка исходящих сигналов контроллера для управления моторами.	2	1	1	Беседа. Практическая работа.
1.13	Изучение возможностей выбранного контроллера для обеспечения получения входящих сигналов. Практическая проверка входящих портов контроллера для считывания показаний датчиков.	2	1	1	Беседа. Практическая работа.
1.14	Конструирование шасси для крепления платы контроллера с учётом удобства эксплуатации (ввод электропитания, замена проводов, доступность контактных групп контроллера).	2	0	2	Практическая работа.
1.15	Монтаж навесных элементов на шасси и подключение к контроллеру датчиков и сигнализаторов	2	1	1	Беседа. Практическая работа.
1.16	Изучение и выбор схемы подключения моторов к контроллеру через дополнительные коммутационные исполнительные устройства. Практическая сборка схемы.	2	1	1	Беседа. Практическая работа.
1.17	Сборка робота на основе выбранного контроллера. Программирование робота в программной среде C++.	2	0	2	Практическая работа.
1.18	Доработка конструкции робота, совершенствование программы и исправление ошибок программирования.	2	0	2	Практическая работа.
1.19	Промежуточный контроль по разделу	2	0	2	Самостоятельная работа

Раздел II. Соревновательная деятельность в робототехнике		46	4	42	
2.1	Основные виды соревнований и их особенности. Образовательные STEAM-соревнования, «ИКаР-старт», Уральская олимпиада по робототехнике, Российская робототехническая олимпиада, Чемпионат «Битва роботов». Конструирование робота под определённый вид соревнования.	4	2	2	Устный опрос. Практическая работа
2.2	Знакомство с регламентами робототехнических соревнований. Этапы соревнований, обзор. Изучение актуальных видов соревнований сезона. Выбор соревнований для потенциального участия.	4	2	2	Устный опрос. Практическая работа
2.3	Конструирование, программирование и тестирование моделей роботов	22	0	22	Практическая работа
2.4	Доработка и улучшение конструкции и программы робота.	10	0	10	Практическая работа
2.5	Промежуточный контроль по Разделу II (Приложение 8)	2	0	2	Самостоятельная работа
2.6	Соревнования в соответствии с выбранной номенклатурой согласно п.2.2.	4	0	4	Практическая работа. Соревнование
Раздел III. Проектная деятельность		60	3	57	
3.1	Поиск идеи. Работа с аналогами	4	2	2	Беседа. Анализ аналогичных проектов
3.2	Сборка конструкции. Программирование и корректировка	44	0	44	Практическая работа
3.3	Подготовка презентации	8	1	7	Практическая работа
3.4	Итоговая защита. Анализ проектов. Подведение итогов (Приложение 9)	4	0	4	Защита проектов. Устный опрос
ВСЕГО		144	22	122	

Содержание учебного (тематического) плана

Продвинутый уровень (третий год обучения)

Раздел I. Работа с образовательными наборами по робототехнике на основе контроллеров с отдельными портами входящих и исходящих сигналов

Тема 1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Работа с образовательным конструктором.

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с оборудованием, беседа с обучающимися на тему «Антикоррупционное просвещение «Что значит быть честным?». Работа с робототехническим набором на основе контроллера с отдельными портами входящих и исходящих сигналов.

Практика: Сборка простых конструкций. Написание программ.

Тема 1.2. Механизмы и передачи в робототехнике

Теория: Повторение и систематизация знаний о типах механических передач (зубчатая, ременная, червячная, коронная), их свойствах и применении в робототехнических системах.

Практика: Сборка и сравнительное тестирование различных передач в составе соревновательных прототипов.

Тема 1.3. Конструирование и программирование роботов. Движение по простым геометрическим фигурам.

Теория: Управление приводной платформой (прямо, повороты). Геометрия движения: связь времени, мощности, угла поворота. Факторы погрешностей.

Практика: Программирование движения по квадрату, треугольнику, прямоугольнику (с циклами). Движение по дуге и окружности. Соревнование «Фигурное вождение».

Тема 1.4. Конструирование и программирование роботов. Работа с датчиками.

Теория: Углублённое повторение принципов работы, характеристик и режимов датчиков (касания, сенсор цвета, датчик расстояния, фототранзистор, фоторезистор, NTC-термистор). Анализ их роли в создании обратной связи для автономного робота.

Практика: Калибровка датчиков, устранение помех, программирование комплексных условий на основе показаний нескольких датчиков для решения соревновательных задач.

Тема 1.5. Конструирование и программирование роботов. Движение по линии с одним, двумя и четырьмя датчиками цвета

Теория: Повторение и сравнение алгоритмов следования по линии: двухдатчиковый ПИД-регулятор (пропорциональное регулирование) и четырёхдатчиковый метод для скоростного и точного прохождения трасс с резкими поворотами и разрывами.

Практика: Реализация и тонкая настройка обоих алгоритмов на реальной трассе, измерение и сравнение времени прохождения для выбора оптимальной стратегии.

Тема 1.6. Конструирование и программирование роботов. Интеллектуальное робо-сумо.

Теория: Разбор стратегий и тактик в робо-сумо: поиск противника, атака (лобовая, фланговая), защита (уклонение, выход из захвата), работа на границе арены. Анализ типовых конструктивных решений.

Практика: Разработка, сборка и программирование робота-сумоиста, способного адаптировать своё поведение в зависимости от действий противника, с последующими тестовыми боями и отладкой.

Тема 1.7. Сборка робота на основе выбранного контроллера. Программирование робота в программной среде C++.

Теория: Цель и правила кегельринга. Стратегии выталкивания.

Практика: Калибровка датчиков (граница поля, обнаружение кегли). Программирование поиска кегли. Реализация толкания (датчик касания).

Тема 1.8. Конструирование и программирование роботов.
Перемещение фишек по специальному полю.

Теория: Типы фишек и способы захвата. Стратегии сортировки и оптимизации.

Практика: Калибровка датчика цвета на фишках. Тестирование захвата (клешня / отвал). Программирование движения по линии до цветовой метки. Цикл для нескольких фишек.

Тема 1.9. Конструирование и программирование роботов.
Прохождение лабиринта.

Теория: Типы лабиринтов (со стенами, с линиями). Стратегии: правило правой/левой стены. Датчики для навигации. Алгоритм движения. Обработка тупиков и разворот.

Практика: Калибровка датчиков. Реализация правила «правой стены» в простом лабиринте. Прохождение лабиринта с развилками и тупиками.

Тема 1.10. Конструирование и программирование роботов.
Определение цветов.

Теория: Природа цвета. Датчик цвета и датчик отражённого света: различия, режимы работы. Применение: сортировка, навигация по цветовым меткам.

Практика: Подключение датчика, чтение показаний. Калибровка чёрного/белого. Программирование реакции на один цвет (звук, остановка). Распознавание 3–5 цветов с выводом на экран. Сортировка цветных фишек по зонам.

Тема 1.11. Конструирование и программирование роботов.
Сортировка фигур по цветам.

Теория: Датчик цвета: режимы, калибровка. Способы захвата фигур: клешня, отвал, магнит. Стратегии сортировки нескольких фигур.

Практика: Калибровка датчика цвета на фигурах. Тестирование захватного механизма. Программирование считывания цвета и реакции (звук,

светодиод, экран). Сортировка одной фигуры. Сортировка нескольких фигур в цикле.

Тема 1.12. Выбор контроллера. Изучение возможностей контроллера для обеспечения управления роботом. Практическая проверка исходящих сигналов контроллера для управления моторами.

Теория: Роль контроллера в робототехнике. Основные характеристики для выбора (входы/выходы, питание, память, интерфейсы, совместимость).

Практика: Ознакомление с контроллером. Мигание светодиодом (цифровой сигнал). Плавное изменение яркости LED. Подключение и управление мотором (вперёд/назад, регулировка скорости).

Тема 1.13. Изучение возможностей выбранного контроллера для обеспечения получения входящих сигналов. Практическая проверка входящих портов контроллера для считывания показаний датчиков.

Теория: Входные сигналы: цифровой и аналоговый. Характеристики контроллера для входящих сигналов (кол-во входов, разрядность АЦП, диапазон напряжения). Способы подключения датчиков.

Практика: Ознакомление с контактами контроллера (цифровые, аналоговые входы). Подключение кнопки: считывание, вывод в монитор порта, управление светодиодом.

Тема 1.14. Конструирование шасси для крепления платы контроллера с учётом удобства эксплуатации (ввод электропитания, замена проводов, доступность контактных групп контроллера).

Теория: Шасси: назначение, материалы. Требования к шасси: доступность портов, ввод питания, лёгкая замена проводов, модульность.

Практика: Анализ готовых шасси. Изготовление шасси. Установка стоек для контроллера, крепление платы. Прокладка проводов, фиксация. Тестирование удобства подключения и замены проводов.

Тема 1.15. Монтаж навесных элементов на шасси и подключение к контроллеру датчиков и сигнализаторов.

Теория: Навесные элементы: датчики (касания, УЗД, цвета, гироскоп) и сигнализаторы (LED, зуммер, дисплей). Принципы монтажа (надёжность, зона обзора, виброзащита).

Практика: Примерка датчиков к шасси. Крепление УЗД (спереди), датчика цвета (снизу). Подключение датчика касания к цифровому порту. Подключение светодиода и зуммера. Тестирование каждого устройства.

Тема 1.16. Изучение и выбор схемы подключения моторов к контроллеру через дополнительные коммутационные исполнительные устройства. Практическая сборка схемы.

Теория: Типы устройств: транзистор, реле, H-мост. Выбор схемы по задаче.

Практика: Измерение тока мотора. Сборка транзисторного ключа. Сборка схемы: питание, общая земля, подключение к контроллеру.

Тема 1.17. Сборка робота на основе выбранного контроллера. Программирование робота в программной среде C++.

Практика: Выбор контроллера по характеристикам. Основные конструкции C++. Подключение драйвера моторов и датчиков. Сборка робота (шасси, контроллер, драйвер, моторы, датчик УЗД). Написание функций движения. Регулировка скорости.

Тема 1.18. Доработка конструкции робота, совершенствование программы и исправление ошибок программирования.

Практика: Типы ошибок: синтаксические, логические, типов данных, пинов, таймингов. Выявление и исправление логических ошибок.

Тема 1.19. Промежуточный контроль по разделу.

Практика: Тестирование и выполнение практического задания.

Раздел II. Соревновательная деятельность в робототехнике

Тема 2.1. Основные виды соревнований и их особенности. Образовательные STEAM-соревнования, «ИКаР-старт», Уральская олимпиада по робототехнике, Российская робототехническая олимпиада,

Чемпионат «Битва роботов». Конструирование робота под определённый вид соревнования.

Теория: Основные виды соревнований и их особенности. Образовательные STEAM-соревнования, «ИКаР-старт», Уральская олимпиада по робототехнике, Российская робототехническая олимпиада, Чемпионат «Битва роботов». Конструирование робота под определённый вид соревнования.

Практика: Создание конструкции робота под определённое соревнование.

Тема 2.2. Знакомство с регламентами робототехнических соревнований. Этапы соревнований, обзор. Изучение актуальных видов соревнований сезона. Выбор соревнований для потенциального участия.

Теория: Знакомство с регламентами потенциально доступных робототехнических соревнований. Разбор этапов соревнований. Просмотр видеоматериалов реальных соревнований.

Практика: Конструирование робота под определённый вид соревнований. Практическая проверка адаптированности робота к регламенту и условиям выбранного соревнования.

Тема 2.3. Конструирование, программирование и тестирование моделей роботов

Практика: Конструирование, программирование, тестирование, отладка и исправление ошибок в соответствии с найденными идеями, гарантирующими техническое преимущество в выбранном виде соревнования.

Тема 2.4. Доработка и улучшение конструкции и программы робота.

Теория: Знакомство с датчиком определения цвета виртуального робота. Обучение использованию условных конструкций для ветвления логики программы в зависимости от считанного цвета линии или объекта.

Практика: Создание программы на поле **Line Detector**, где робот должен следовать по цветной линии или выполнять различные действия при обнаружении определённого цвета.

Тема 2.5. Промежуточный контроль по Разделу II

Практика: Тестирование и выполнение практического задания.

Тема 2.6. Соревнования в соответствии с выбранной номенклатурой согласно п.2.2.

Практика: Участие в соревновании

Раздел III. Проектная деятельность

Тема 3.1. Поиск идеи. Работа с аналогами

Теория: Обсуждение идей для проекта. Поиск аналогичных конструкций

Практика: Схема своего проекта, продумывание траектории, оценка рисков

Тема 3.2. Сборка конструкции. Программирование и корректировка

Практика: Конструирование прототипа. Улучшение конструкции.

Тема 3.3. Подготовка презентации

Теория: Оформление презентации, стиль. Правила выступления, тайминг

Практика: Оформление презентации для защиты. Написание защитного слова. Репетиция выступления.

Тема 3.4. Итоговая защита. Анализ проектов. Подведение итогов

Практика: Представление проекта. Анализ проектов других обучающихся, выявление сильных и слабых сторон, как можно улучшить.

1.4 Планируемые результаты

Предметные результаты:

- представление о конструировании и моделировании робототехнических устройств;
- знание основных элементов конструкторов Lego;
- умение разрабатывать программы в визуальной среде программирования;
- понимание правил безопасной работы с конструктором;
- навыки работы с компьютером и офисными программами.

Метапредметные результаты:

- проявление познавательной потребности в освоении смежных областей знаний: математики, информатики, физики, биологии;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение искать, извлекать и отбирать нужную информацию из открытых источников.

Личностные результаты:

- проявление коммуникативных навыков, умения работать в команде;
- проявление упорства в достижении результата;
- проявление уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию.

1.4.1 Планируемые результаты стартового уровня

(первый год обучения)

Предметные результаты:

- представление о конструировании и моделировании робототехнических устройств;
- знание основных названий деталей конструктора Lego;

- знание комплекса базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.;
- понимание правил безопасной работы с конструктором;
- навыки работы с компьютером и офисными программами.

1.4.2 Планируемые результаты базового уровня (второй год обучения)

Предметные результаты:

- понимание, как производится измерение яркости света и громкости звука, знание единицы измерения и умение применить эти знания при проектировании робототехнических систем;
- знание конструкции и назначения разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- умение анализировать алгоритм и программу, разработать алгоритм с использованием ветвления и циклов, использовать вспомогательные алгоритмы;
- навыки разработки разнообразных проектов робототехнических систем.

1.4.3 Планируемые результаты продвинутого уровня (третий год обучения)

Предметные результаты:

- умение адаптировать и применять знания о механических передачах и конструктивных решениях для проектирования моделей на различных платформах (LEGO Mindstorms EV3, VEX IQ, Makeblock mBot);
- понимание принципов работы и назначения основных блоков и умение объяснять принципы их использования при конструировании роботов;

- понимание навыков программирования и отладки автономного поведения роботов, включая реализацию сложных алгоритмов (следование по линии на основе ПИД-регулятора, тактическое робо-сумо) в визуальных средах и на языке, соответствующем уровню;
- умение настраивать и эффективно использовать датчики разных робототехнических наборов для решения задач и взаимодействия со средой;
- умение применять этапы проектной деятельности для создания конкурентноспособных робототехнических конструкций.

II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

2.1. Календарный учебный график на 2026–2027 учебный год

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	36
2	Количество часов в неделю	4
3	Количество часов на учебный год	144
4	Недель в I полугодии	16
5	Недель во II полугодии	20
6	Начало занятий	07 сентября
7	Выходные дни	31 декабря – 10 января
8	Окончание учебного года	31 мая

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПиН 2.4.3648–20 для учреждений дополнительного образования;
- компьютерное рабочее место обучающегося (стол, стул) – 12 шт.;
- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- шкаф для оборудования;
- стеллаж напольный;
- стол проектировочный.

Оборудование:

- ноутбуки с зарядными устройствами в комплекте с мышью – 12 шт.;
- Wi-fi роутер
- интерактивная панель, на напольной подставке;
- планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab A8;
- магнитно-маркерная доска флипчарт;
- робототехнический набор LEGO Education Spike Essential;
- набор Lego «Технология и основы механики»;
- робототехнический набор LEGO Education Spike Prime Set;
- конструктор электронный Wedo 2.0 (расширенная + ресурсный);
- базовый набор Lego Mindstorms EV3;
- ресурсный набор Lego Mindstorms Education EV3 (дополнительные элементы);
- робототехнический набор VEX IQ - 12 штук;
- стартовый набор VEX EDR для занятий в классе;
- робототехнический набор LEGO Mindstorms EV3 -12 штук;
- образовательный набор Makeblock mBot V1.1-BLUE - 12 штук;
- среда программирования и виртуальной симуляции VexVR;
- среда программирования RoboPro;

- образовательный конструктор с комплектом датчиков на базе VEX IQ расширенный с техническим зрением;

- комплект соревновательных элементов VEX IQ CHALLENGE CROSSOVER;

- базовый набор SPIKE PRIME LEGO EDUCATION;

- датчик цвета Lego Education;

- ультразвуковой датчик Lego Education;

- ик-маяк Lego Education;

- ик-датчик Lego Education;

- набор соединительных кабелей Lego Education;

- зарядное устройство постоянного тока Lego Education;

- стол по робототехнике Уникум-Лего;

- комплект полей СМ-БТ-ТК;

- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике "Базовый уровень Ардуино";

- образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструктор программируемых моделей инженерных систем, расширенный;

- образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов. Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный;

- комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов. Учебный комплект робототехнический Ozobot Evo 12;

- робот обучающий Ozobot Bit Cool Blue;

- комплекты оборудования для соревнования EuroSkills и WorldSkills;

- комплекты робототехнические Lego INVENTOR;

- комплекты робототехнические Lego Boost;

- конструктор электромеханический Robotis Bioloid Premium;

- конструктор электронный VEX ROBOTICS EDR 276-3000;

- конструктор электронный VEX ROBOTICS IQ 228-3670;
- конструкторы Малина (Raspberry Pie);
- конструкторы Матрешка Z и X;
- набор робототехнический Lego WRO;
- наборы робототехнические Lego «Возобновляемые источники энергии»;
- наборы робототехнические Lego «Космические проекты»;
- наборы робототехнические Lego «Пневматика»;
- телевизор на потолочном кронштейне;
- комплект на базе TurtleBot3 (Расширенный);
- многофункциональное устройство тип 2 EPSON EcoTank L8180;
- интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением Nextpanel 75;
- роботизированный манипулятор DOBOT Magician;
- учебный комплект для разработки автономных мобильных роботов на базе платформы AR-TB3;
- сетевое устройство.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага цветная и писчая;
- шариковые ручки и карандаши;
- фольга;
- краски;
- скотч и цветная изолента;
- линейки;
- канцелярский клей;
- permanent маркеры.

Информационное обеспечение (на выбор педагога):

- операционная система Windows или Astra Linux Special Edition;

- браузер Yandex последней версии;
- программное обеспечение МойОфис, LibreOffice;
- программное обеспечение Scratch;
- программное обеспечение Lego Education Spike;
- программное обеспечение «Lego Mindstorms Education EV3» для
Перворобота EV3 (с записью данных);
- программное обеспечение Lego Education WeDo 2.0;
- программное обеспечение Robotis Bioloid;
- программное обеспечение Vex Robotics;
- программное обеспечение RobotC;
- программное обеспечение «Кулибин»;
- TRIK Studio;
- Vex code VR;
- Vex code IQ;
- Пиктомир;
- Lego Digital Designer;
- VEX Assembler;
- Bricklink Studio 2;
- технологические карты 2009686 и 2009687 к набору Lego Mindstorms
и «Технология и физика»;
- технологические карты 2009641 «Пневматика».

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, соответствующие профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н).

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по итогам выполнения практических заданий, посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося, по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входная диагностика;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Оценивая личностные качества воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживает динамику изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей (Приложение 1, 2).

«Стартовый уровень» (первый год обучения)

По окончании разделов проводится промежуточный контроль.

Промежуточный контроль по разделу «Основы механики» (Приложение 3) проводится в формате сборки и программирования нескольких роботов (максимум 6 баллов):

- задание 1 – собрать и запрограммировать робота с любой из передач, на выбор обучающегося, и рассказать о механизме работы передачи на данном роботе;
- задание 2 – собрать и запрограммировать робота, способного проехать по черной линии.

Прохождение промежуточного контроля по разделу «Основы механики» считается успешным, если обучающийся набрал не менее 3 баллов.

Промежуточный контроль по разделу «Основы программирования» (Приложение 4) проводится в формате сборки и программирования робота, способного проехать по черной линии (максимальный балл – 6 баллов).

Промежуточный контроль по разделу «Сборка моделей по инструкции» (Приложение 5) предполагает сборку модели по инструкции и на основе

собранной модели обучающийся создаёт программу, обеспечивающую выполнение заданной функции (максимальный балл – 8 баллов).

Итоговый контроль обучающихся реализуется посредством оценки финальных проектов. Обучающимся предлагается проект на базе робототехнического конструктора Lego. Оценка финальных проектов обучающихся, учитывает не только конструкторские навыки и сложность алгоритма, но и умение презентовать результаты, что является важной частью образовательного процесса. Формат презентации позволяет обучающимся продемонстрировать технические аспекты своего проекта и коммуникативные способности. Оценка финальных проектов обучающихся проводится в формате презентации (Приложение 6). Максимальное количество баллов, которое возможно получить за проектную деятельность – 25.

Итоговая аттестация обучающихся в конце учебного года подразумевает суммирование баллов по промежуточному контролю и итоговому. Степень освоения программы осуществляется по 45-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–15 баллов	Низкий
16–30 баллов	Средний
31–45 баллов	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

«Базовый уровень» (второй год обучения)

При зачислении новых учеников на второй год образовательной программы, для них проводится входное тестирование (Приложение 7). Данное тестирование служит показателем уровня знаний обучающихся по данному направлению.

Промежуточный контроль проводится по форме (Приложение 8). Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточного контроля – 50 баллов.

Итоговый контроль обучающихся реализуется посредством оценки итоговых проектов. Для этого педагог заполняет предложенный лист (Приложение 9). Максимальное количество баллов за выполнение итогового проекта – 50 баллов.

Результаты промежуточной аттестации и защиты проекта суммируются. Итоговая аттестация обучающихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80–100 баллов	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

«Продвинутый уровень» (третий год обучения)

При зачислении новых учеников на третий год образовательной программы, для них проводится входное тестирование (Приложение 10). Данное тестирование служит показателем уровня знаний обучающихся по данному направлению.

Промежуточный контроль проводится по форме (Приложение 8). Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточного контроля – 50 баллов.

Итоговый контроль обучающихся реализуется посредством оценки итоговых проектов. Для этого педагог заполняет предложенный лист (Приложение 9). Максимальное количество баллов за выполнение итогового проекта – 50 баллов.

Результаты промежуточной аттестации и защиты проекта суммируются. Итоговая аттестация обучающихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80–100 баллов	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

2.4. Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса – образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие **методы обучения**:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный (демонстрация схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр видеоматериалов);
- практический (практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

- *принцип научности* - сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий;
- *принцип наглядности* - наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание;
- *принцип доступности* - учёт возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному,

от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности;

– *принцип осознания процесса обучения* – предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

Используются следующие **педагогические технологии**:

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

При выполнении практических заданий используются следующие **дидактические материалы**:

- технологические карты, входящие в состав наборов Lego, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;
- инструкции по настройке оборудования;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- книги для учителя, входящие в состав наборов Lego, содержащие рекомендации по проведению занятий.

Формы организации образовательного процесса:

– *индивидуально-групповая* – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран. Активно используются Интернет-ресурсы;

– *групповая* – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

– *индивидуальная* – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

2.5 Воспитательная работа на 2026 – 2027 учебный год

Воспитательная работа призвана обеспечить гармоничное сочетание технического образования с развитием личности, поддержать интерес к инновациям, стимулируя социальную активность. С целью содействия всестороннему развитию обучающихся, включая формирование их информационно-технологических компетенций, этического отношения к технологиям, а также укрепление морально-нравственных и гражданских ценностей, патриотического осознания обучающимися вклада российских изобретателей, инженеров в технологическое развитие человечества, «Центры цифрового образования детей "IT-куб"» осуществляют организацию различных воспитательных мероприятий.

В начале учебного года педагог-организатор проводит серию мероприятий в учебных группах на знакомство и сплочение коллектива. Показателем успешной организации воспитательной деятельности выступает вовлеченность обучающихся в проводимые мероприятия. Вовлеченность обучающихся – это уровень активного участия и эмоциональной включенности в процесс обучения.

Оценивая результаты, педагог – организатор проводит наблюдение за обучающимися, отслеживает динамику развития отношения обучающихся к учебной деятельности, окружающей действительности и взаимодействию между собой.

Календарный план воспитательной работы на 2026 – 2027 учебный год

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	«Детям о коррупции» - беседа с обучающимися	сентябрь	беседа, презентация	Формирование антикоррупционного мировоззрения у обучающихся. Фото и видеоматериалы.
2.	Игры на знакомство и командообразование в учебных группах.	Сентябрь- октябрь	игра, тренинг	Объединение обучающихся в слаженный коллектив, развитие навыков работы в команде. Фото и видеоматериалы. Серия постов в телеграмм и Вконтакте
3.	Мастер-класс «Что такое проект: как найти тему и что может стать результатом»	декабрь	мастер-класс	Воспитание проектного мышления обучающихся, подготовка к проектной деятельности на учебных занятиях. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
4.	Дни науки в IT- куб: интеллектуальная игра об открытиях и изобретениях	февраль	игра	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с достижениями русской науки. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
5.	Комплекс мероприятий к Дню защитника Отечества	февраль	игры, мастер- классы, викторины	Презентация в учебной группе. Участие в объявленных конкурсах.
7.	Комплекс мероприятий к Дню космонавтики	март	игры, мастер- классы, викторины	Презентация в учебной группе. Участие в объявленных конкурсах.
8.	Комплекс мероприятий, приуроченных к Единому дню профориентации	март	экскурсии, мастер- классы	Профориентационное тестирование; профориентационная лекция «Возможности в IT-сфере»; лекция «Актуальные профессии в сфере IT». Выездные экскурсии к партнерам, организация серии лекций, мастер-классов

9.	Комплекс мероприятий ко Дню Победы в IT-куб	май	игры, мастер-классы, викторины	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с главными событиями российской истории. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
10.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в конкурсных мероприятиях разного уровня	в течение года	конкурсы, соревнования, хакатоны, олимпиады	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
11.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в экскурсиях на промышленные предприятия района и города	в течение года	экскурсии	Профориентация, знакомство с IT-предприятиями города, района. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
12.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в мероприятиях IT-куб	в течение года	конкурсы, соревнования, хакатоны, олимпиады	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в Вк.
13.	Комплекс мероприятий, реализующих потенциал наставничества	в течение года	мастер-классы	Организация и проведение мастер-классов, интенсивов и т.д. по формам наставничества: 1) Педагог-молодой педагог; 2) Педагог-педагог; 3) Студент-ученик; 4) Предприятие-ученик
14.	Месячник безопасности «Осторожные предосторожности»	в течение года	видеоролики, лекции, квиз	Показ видеороликов обучающимся о дорожной, пожарной, антитеррористической безопасности; беседа с родителями «Внимательный пешеход», квиз

2.6 Список литературы

1. Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. М.: ДМК-Пресс, 2016. – 88 с.
2. Григорьев А.Т., Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов: mBot и mBlock. СПб.: БХВ-Петербург, 2023. – 240 с.
3. Голиков Д.В. Scratch 3 для юных программистов. СПб.: БХВ-Петербург, 2024. – 168 с.
4. Игнатьева Е.Ю., Саблина Е.А., Шабанов А.А. Робототехника в начальной школе. Книга учителя. Методическое пособие. М.: ДМК-пресс, 2020. – 150 с.
5. Каффка Т. LEGO и электроника. М.: ДМК-пресс, 2020. – 300 с.
6. Копосов Д. Г. Робототехника 5–8 классы (набор LEGO Education SPIKE Prime): учебное пособие. — М.: Просвещение, 2025. — 176 с. ISBN 978-5-09-125133-3.
7. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
8. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.
9. Корягин А. В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.
10. Пархоменко С.В. Логика и программирование. СПб.: БАНДА умников, 2020. – 44 с.
11. Пашковская Ю.В. Программирование на Scratch для детей. Уровень 1. М.: Лаборатория знаний, 2024. – 224 с.
12. Ревич Ю. Занимательная электроника, 4-е изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 640 с.
13. Ревякин М.Ю., Павлов Д.И. Робототехника. 2-4 классы. Учебник. В 4-х частях. – М.: Просвещение, 2021. – 80 с.

14. Робототехника в начальной школе. Рабочая тетрадь. / Е.Ю. Игнатьева, Е.А. Саблина, А.А. Шабанов. – М.: ДМК-пресс, 2020. – 112 с.
15. Рудченко Т. А. Информатика 1–4 классы. Сборник рабочих программ / Т. А. Рудченко, А. Л. Семёнов. – М.: «Просвещение», 2011. – 55 с.
16. Рюмин В.В. Занимательная электротехника. Опыты и развлечения в области электротехники. – М.: Тион, 2022. – 186 с.
17. Трофимова Н. М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов / Н. М. Трофимова, Т. Ф. Пушкина, Н. В. Козина – СПб.: «Питер», 2005. – 240 с.
18. LEGO Education. SPIKE Prime: учебно-методические материалы (официальные пособия и планы уроков). — Методические материалы LEGO Education, 2024. — 132 с. (электронный ресурс).
19. Fischertechnik – основы образовательной робототехники: учебно-методическое пособие. / – М.: Тион, 2021. – 38 с.

Рекомендуемая литература для обучающихся и родителей:

1. Григорьев А.Т. Робототехника в школе и дома. Книга проектов. СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 240 с.
2. Исогава Й. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. М.: ЭКСМО, 2017. – 232 с.
3. Лифанова О. А. Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Рободинопark. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 56 с.
4. Маржи М. Scratch для детей. Самоучитель по программированию. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 288 с.
5. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. СПб.: «Наука», 2013. – 319 с.
6. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2022. – 190 с.

Электронные ресурсы:

1. Лукьянова Н.С. Сборник практических работ по программированию на Scratch. [Электронный ресурс] URL:

R R R S R ReR R S R R S ReS R S R ReS S R R R S R R SCRATC
H R R S R S R S R S S R R R R R R .pdf (дата обращения:
28.02.2026).

2. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе / О. М. Науменко // Академия творческоведческих наук и учений [Электронный ресурс] URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения: 28.02.2026).

3. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя [Электронный ресурс] URL: [ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя](#) (дата обращения: 28.02.2026).

4. Первые механизмы. Книга для учителя [Электронный ресурс] URL: [80_Pervyie_mehanizmyi._Kniga_dlya_uchitelya.pdf](#) - Яндекс Документы (дата обращения: 28.02.2026).

5. Рабочие тетради и дидактические материалы для конструкторов FISCHERTECHNIK [Электронный ресурс] URL: [fischertechnik - Рабочие тетради](#) (дата обращения: 28.02.2026).

Бланк наблюдения за динамикой личностного развития обучающихся

Направление / Группа _____

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ									Итого
		Проявляет продуктивные коммуникативные отношения внутри проектных групп и вколлективе в целом			Проявляет умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение			Проявляет уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию			
		Диагностика									
		Входная	Промежу- точная	Итоговая	Входная	Промежу- точная	Итоговая	Входная	Промежу- точная	Итоговая	

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

1–1.7 – низкий уровень развития качества в группе

1.8–2.5 – средний уровень развития качества в группе

2.6–3 – высокий уровень развития качества в группе

Бланк наблюдения за достижениями обучающимися метапредметных результатов

Направление / Группа _____

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ									Итого
		Проявляет познавательную потребность в освоении смежных областей знаний: математики, информатики, физики, биологии			Проявляет умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение			Умение самостоятельно искать информацию, анализировать и обобщать её			
		Диагностика									
		Входная	Промежу- точная	Итоговая	Входная	Промежу- точная	Итоговая	Входная	Промежу- точная	Итоговая	

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

1–1.7 – низкий уровень развития качества в группе

1.8–2.5 – средний уровень развития качества в группе

2.6–3 – высокий уровень развития качества в группе

Промежуточный контроль по разделу «Основы механики»
(макс. балл – 6)

Задание 1: сборка механизма с передачей, обучающемуся предлагается самостоятельно выбрать и собрать модель механизма с использованием одной из изученных передач или механизмов:

- рычаг;
- колесо и ось;
- зубчатая передача;
- ременная передача;
- червячная передача;
- фрикционная передача;
- цепная передача;
- реечная передача;
- кривошипно-шатунный механизм.

После сборки обучающийся демонстрирует работу модели и устно объясняет принцип её действия, назначение механизма и область применения. Максимальное количество баллов – 6.

Критерии оценивания:

1. Целостность конструкции и устойчивость (Максимальный балл: 3)

3 балла: конструкция прочная и устойчивая, соединения надёжные, механизм работает без деформаций при перемещении и демонстрации.

2 балла: конструкция в целом работоспособна, но возможны незначительные смещения элементов, требующие корректировки. Некоторые соединения могут быть недостаточно надёжными.

1 балл: Конструкция робота хрупкая и легко разрушается при перемещении. Соединения ненадёжны и легко распадаются. Значительные элементы конструкции отваливаются при перемещении.

0 баллов: Конструкция робота полностью разрушается при перемещении или не может быть перемещена из-за своей нестабильности. Невозможно оценить функциональность из-за хрупкости конструкции.

2. Объяснение функциональности и работы передачи
(Максимальный балл: 3)

3 балла: Обучающийся демонстрирует хорошее понимание функциональности созданного робота, четко и грамотно объясняет принцип работы передачи, ее роль в конструкции и влияние на движение робота. Использует правильную терминологию и может привести простые примеры применения передачи.

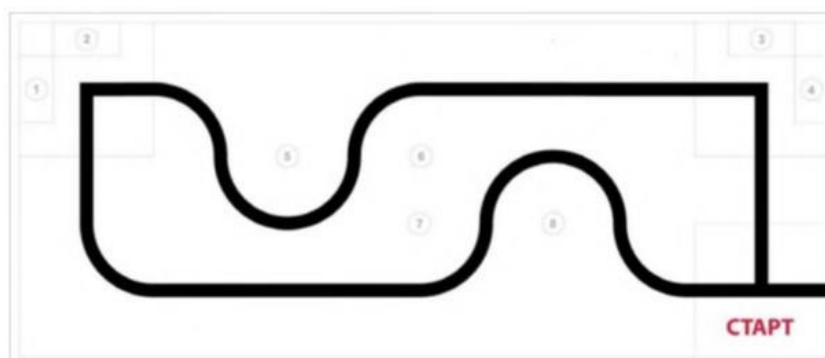
2 балла: Обучающийся в основном понимает функциональность робота и принцип работы передачи, но испытывает затруднения при объяснении некоторых деталей или использует неточную терминологию. Объяснение может быть неполным или недостаточно четким.

1 балл: Обучающийся испытывает затруднения при объяснении функциональности робота и принципа работы передачи. Объяснение нелогичное, содержит неточности и демонстрирует недостаточное понимание ключевых концепций. Используемая терминология некорректна.

0 баллов: Обучающийся не может дать внятного объяснения относительно функциональности робота и работы передачи.

Промежуточный контроль по разделу «Основы программирования»
(макс. балл – 6)

Задание 1: собрать и запрограммировать робота, способного проехать по черной линии. Максимальное количество баллов – 6.



Характеристики линии:

- ширина – 40 мм;
- радиус кривизны – не менее 300 мм;
- форма – непрерывная непересекающаяся;
- свободное пространство – не менее 100 мм с обеих сторон.

Критерии оценивания:

1. Конструкция робота

2 балла: Робот имеет прочную и устойчивую конструкцию. Датчик цвета расположен оптимально для точного отслеживания черной линии. Конструкция не мешает движению, а обеспечивает плавное и стабильное движение робота.

1 балл: Робот собран, но конструкция нестабильна, имеет плохо закрепленные элементы, которые могут влиять на движение. Размещение датчика цвета не оптимально для отслеживания линии (слишком высоко, слишком низко, закрыт другими деталями). Робот передвигается, но с трудом.

2. Движение по черной линии

2 балла: Робот уверенно движется по черной линии, сохраняя траекторию с минимальными отклонениями. Программа эффективно использует данные от датчика цвета для корректировки движения. Движение робота плавное, стабильное и непрерывное.

1 балл: Робот начинает движение по линии, но часто отклоняется от нее, теряет линию или останавливается. Программа содержит ошибки, не позволяющие роботу уверенно следовать по линии. Движение робота прерывистое и непредсказуемое.

0 баллов: Робот не движется или не может начать движение по черной линии. Программа отсутствует или содержит серьезные ошибки, делающие невозможным управление роботом. Робот сразу теряет линию и не пытается ее найти.

Промежуточный контроль по разделу «Сборка моделей по инструкции»
(макс. балл – 8)

Задание 1. Сборка модели по инструкции:

обучающемуся предлагается собрать модель робота по картинке:

- простейшие механизмы;
- «Силы природы»;
- «Транспорт»;
- «Приспособления для игр»;
- «Отряд изобретателей»;
- «Запускаем бизнес»;
- «Полезные приспособления»;
- «Фитнес-трекеры».

После сборки обучающийся демонстрирует корректность конструкции и готовность модели к программированию.

Максимальное количество баллов: 4

Критерии оценивания

1. Следование инструкции по сборке

2 балла — модель полностью соответствует инструкции, все элементы собраны правильно и в нужной последовательности.

1 балл — допущены незначительные неточности в сборке, не влияющие критично на работоспособность модели.

0 баллов — инструкция выполнена неверно, модель не соответствует заданию.

2. Качество и устойчивость конструкции

2 балла — конструкция устойчивая, прочная, элементы надёжно закреплены.

1 балл — конструкция работоспособна, но имеет слабые соединения или перекосы.

0 баллов — конструкция неустойчива или разрушается при демонстрации.

Задание 2. Программирование модели: на основе собранной модели обучающийся создаёт программу, обеспечивающую выполнение заданной функции (движение, вращение, реакция на действие пользователя, подсчёт действий и т.п., в зависимости от модели).

Максимальное количество баллов: 4

Критерии оценивания

1.Корректность программы

2 балла — программа работает корректно, модель выполняет заданную функцию полностью.

1 балл — программа в целом работает, но имеются незначительные ошибки или нестабильность.

0 баллов — программа отсутствует или неработоспособна.

2. Понимание принципа работы модели

2 балла — обучающийся может объяснить, как работает модель и программа, использует простую техническую терминологию.

1 балл — объяснение неполное, с затруднениями.

0 баллов — обучающийся не может объяснить работу модели.

Лист оценки финального проекта обучающихся
Проект, созданный на базе робототехнического конструктора Lego
(максимум баллов – 25)

№ группы: _____

Дата: _____

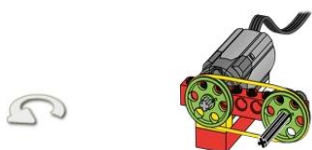
№ п/ п	Фамилия, имя обучающегося	Оригинальн ость конструкци и и техническ ое решение (0-5 баллов)	Функциона льность и практичес кая применимо сть (0-5 баллов)	Надежность конструкци и, качество сборки программир ования (0-5 баллов)	Детальност ь и проработа нность проекта (0- 5 баллов)	Презентаци я работы и умение аргументир овать (0-5 баллов)

Входное тестирование (второй год обучения)

Выбранные ответы подчеркните или обведите.

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Максимальное количество баллов – 20.

1. Какой вид передачи изображен на рисунке?



- ✓ зубчатая передача
- ✓ червячная передача
- ✓ ременная передача
- ✓ ременная, перекрестная передача

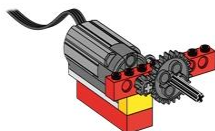
2. Назовите деталь из набора LEGO WeDo:



- мотор
- датчик наклона
- датчик расстояния
- коммутатор

3. Какая из передач, изображенных ниже, имеет паразитную шестерню:

1



2



3



4



4. Как называется данная деталь:

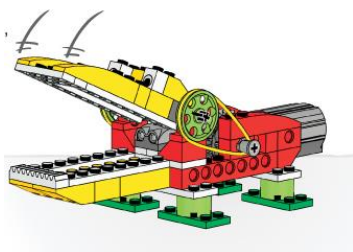


- коробка переключения
- коробка передач
- кулачковая передача
- зубчатое переключение

5. Какая программа задаёт мотору вращение на определенное время:



6. Определите тип передачи подвижной части робота:

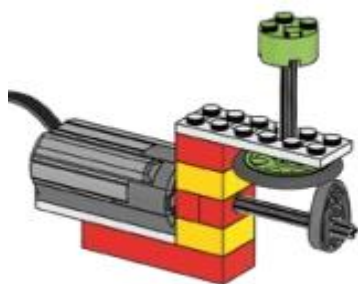


- повышающая ременная
- червячная
- перекрестная ременная
- понижающая ременная

7. Соедините линией блоки и их название.

1. Цикл	☐		☐
2. Вход Случайное число	☐		☐
3. Вход Датчик расстояния	☐		☐
4. Фон экрана	☐		☐
5. Ждать	☐		☐
6. Звук	☐		☐
7. Начать нажатием клавиши	☐		☐
8. Экран	☐		☐
9. Выключить мотор	☐		☐
10. Вход Датчик наклона	☐		☐

8. Выбери элементы кулачковой передачи, соедини их линией с рисунком



- Шкив
- Кулачок на оси
- Коронное зубчатое колесо
- Подвижная часть
- Ремень

9. Найди деталь «датчик расстояния» из набора LEGO WeDo:

1	2	3	4	5

10. Сколько раз изменится мощность мотора согласно этой программе? _____

Как долго будет работать мотор с одной мощностью? _____



Промежуточный контроль

№ группы: _____

Дата: _____

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Соответствие построенной конструкции заданной модели (по шкале от 0 до 10 баллов)	Соответствие написанной программы заданным целям (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень увлечённости процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 10 баллов)	Качество прохождения трассы (по шкале от 0 до 10 баллов)	ИТОГО (макс. 50 баллов)

Итоговый контроль

№ группы: _____

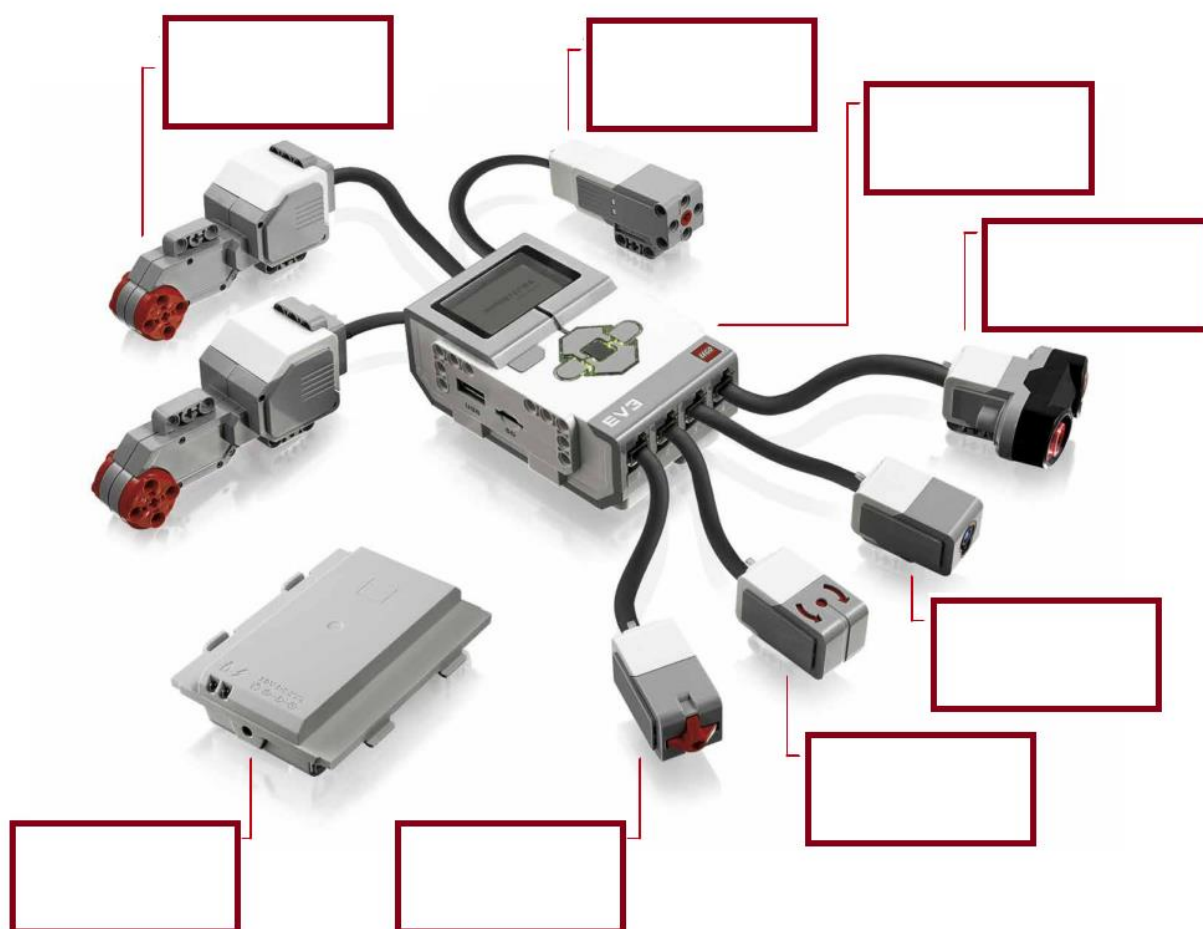
Дата: _____

№ п/п	ФИ автора (авторов)	Название проекта	Актуальность проекта и его проработанность в рамках выбранной темы (по шкале от 0 до 10 баллов)	Владение освоенными навыками (по шкале от 0 до 10 баллов)	Качество презентационных материалов, единая стилистика презентации (от 0 до 10 баллов)	Выступление обучающихся на защите проекта (от 0 до 10 баллов)	Владение темой, свободное ориентирование в проекте, ответы на вопросы комиссии (от 0 до 10 баллов)	Итого (макс. 50 баллов)

Входное тестирование
(максимальное количество баллов – 30)

Задание 1. Элементы LEGO MINDSTORMS EV3

Укажите название основных элементов робототехнического набора LEGO MINDSTORMS Education EV3: (10 баллов)



Задание 2. Алгоритм и его свойства

1. Алгоритм – это (5 баллов)

2. Соедините линиями свойство алгоритма и соответствующее этому свойству определение (5 баллов)

ДИСКРЕТНОСТЬ

Обязательно приводит к определенному результату

ПОНЯТНОСТЬ

Алгоритм состоит из простых шагов

МАССОВОСТЬ

Шаг алгоритма является понятным и может быть выполнен соответствующим исполнителем

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ

Алгоритм может использоваться многократно при решении однотипных задач

ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ

Если условия задачи не меняются, то и результат алгоритма будет каждый раз получаться одинаковым

Задание 3. Подключение элементов к микроконтроллеру LEGO EV3

Заполните таблицу: (10 баллов)

№ п/п	Изображение элемента	Название элемента	К какому порту подключается	Для каких целей обычно используется
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

Аннотация

Программа «Программирование роботов» представляет собой практико-ориентированное образовательное направление, направленное на освоение основ робототехники. Курс способствует развитию ключевых компетенций обучающихся, включая работу в команде, системное и логическое мышление, а также креативный подход к решению задач.

Целью программы «Программирование роботов» является формирование умений и навыков в сфере технического проектирования, моделирования и конструирования с использованием конструкторов Lego и программирования в визуальной среде.

Основными формами работы с обучающимися выбраны практические занятия с включением игровых и групповых форм, целесообразность использования которых с точки зрения психолого-педагогических особенностей младших школьников обоснована в пояснительной записке.

Программа «Программирование роботов» рассчитана на обучающихся системы дополнительного образования 7–13 лет. По содержательной направленности является технической, по форме организации – групповой, по времени реализации рассчитана на 3 года обучения – 432 часа.