

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА РЕУТОВ
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества»

Московская область, 143966
Реутов, ул. Стронтелей, д.11

телефон (факс) (495) 528-55-62
e-mail: reut_ddt@mosreg.ru

«Согласовано»

Педагогический совет МБУ ДО «ДДТ»

Протокол № 1
от «24» 02 2025 г.

Утверждаю»

Директор МБУ ДО «ДДТ»

Кивва Н.Ю.

2025 г.

Приказ № 26



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника ROBO LAB»**

*Направленность: техническая
Уровень программы: стартовый
Возраст обучающихся: от 10 до 13 лет
Срок реализации: 1 год*

Автор-составитель:

педагог дополнительного образования

г. Реутов
2025 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «РОВО-ОЛИМП» разработана на основе следующих нормативно – правовых документов:

1. Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ,

2. Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р),

3. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008),

4. Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41),

5. Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодежной политики, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением (утверждены приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2015 № 1040),

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

7. О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564),

8. Примерных требований к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 №06-1844),

9. Об учете результатов внеучебных достижений обучающихся (Приказ Министерства образования Московской области от 27.11.2009 № 2499),

10. Устава МАОУ СОШ №8 ГОЩ.

11. На основе рабочей программы дополнительного образования «Спортивная робототехника» авторов-составителей Лихомоменко О.Г., Пагильдиной М.Г.

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы связана со стремительным развитием передовых технологий в области науки и техники, потребностью современного рынка труда в высококвалифицированных инженерно-технических кадрах. Робототехника позволяет учащимся пересмотреть своё отношение к

школьным дисциплинам и применить на практике знания математики, физики, информатики, что в дальнейшем поможет им определиться с выбором профессии инженерно-технической направленности. Программа социально востребована, она отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным.

Согласно мировым рейтингам и оценкам, робототехника входит в тройку наиболее перспективных направлений техники и технологии. Можно сделать вывод, что робототехника - профессия XXI века.

Целью изучения курса - научить учащихся грамотно выражать свои идеи, проектировать их техническое и программное решение, создавать собственные модели способные к функционированию, подготовить к участию в конкурсах и соревнованиях по робототехнике.

Цель обучения предмету конкретизируется в **основных зачах:**

Образовательные (предметные) задачи обучения:

- Научить выражать свои творческие замыслы в практической деятельности;
- Расширить понятийный аппарат учащихся;
- Способствовать формированию технической и ИКТ грамотности.
- Познакомить с основами программирования в среде LEGO® Education Programming;
- Обучить базовым инженерным навыкам в области программирования, схемотехники, электроники, конструирования и других направлениях;
- Научить собирать модель по электронным инструкциям.

Метапредметные обучения:

- Развивать образное, логическое и конструкторское мышление;
- Развивать пространственное воображение;
- Формировать умения четко излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и находить пути решения поставленных задач.

Личностные задачи обучения:

- Развивать коммуникативные и общекультурные навыки;
- Способствовать формированию дружеских отношений в коллективе.

Методы обучения:

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

- Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

Отличительные особенности программы

Программа реализуется на базовом уровне, срок реализации составляет 1 год обучения, объем 144 академических часа, возраст учащихся от 10 до 13 лет.

В основе программы лежит авторская концепция реализации специфики дисциплины «Робототехника» для интеллектуального и творческого развития личности, которая предполагает большие возможности этой дисциплины, как в формировании особого способа мышления детей (пространственного, логического, алгоритмического), так и в освоении ими универсальных методов моделирования средствами механики и робототехники.

Содержание программы строится на основе универсальности (метапредметности), с использованием технологий геймификации, а также моделирования привычных объектов, процессов, явлений. Программа ориентирована на овладение универсальными учебными действиями (личностными, регулятивными, познавательными и коммуникативными) и предметными результатами, обеспечивающими интеллектуальное развитие ребёнка, которое включает в себя накопленные знания по предмету и развитие способности к самостоятельному поиску и усвоению новых знаний, новых способов действий, что составляет основу умения учиться.

Адресат программы:

В детское объединение принимаются все желающие дети в возрасте от 10 до 13 лет, без предварительного отбора.

В объединении формируются разновозрастные группы, которые являются основным и постоянным составом объединения. При комплектовании групп учитывается степень сформированности интересов и мотивации учащихся (девочек и мальчиков) к данной предметной области.

Объем и срок освоения программ: Программа рассчитана на 1 год обучения с общим объемом часов 144 часа.

Форма обучения – очная.

Особенности организации учебного процесса

Учебный процесс построен исходя из сочетания двух принципов – «От простого к сложному» и «От репродуктивной к продуктивной деятельности». Обучающиеся осваивают работу основных узлов и агрегатов на готовых, понятных им примерах, а после этого планомерно переходят к работе с техническими заданиями, содержащими требования к результату, позволяющими самостоятельно реализовать задачу, используя освоенные ранее навыки в области моделирования, механики, конструирования, программирования.

Индивидуальная работа чередуется с парными и групповыми формами. Кроме того, предусмотрены «фестивали», «соревнования» и «выставки» работ, создающие основу для развития навыков презентации и обмена опытом.

Детям предоставляется большая самостоятельность в выборе форм и способов решения тех или иных задач, а регулярно изменяемые и расширяемые условия способствуют отходу от репродуктивного мышления в пользу продуктивного.

Обучающиеся регулярно меняют виды и содержание деятельности, что помогает ученикам с различными интересами и складом личности регулярно попадать в ситуацию успеха.

Формы проведения занятий:

Учебные занятия, обобщающая лекция-практикум, практическая работа, занятие-игра, соревнования, тестирование, зачет, выставка, рассказ-показ, учебная беседа, обобщающая беседа, дебаты, самостоятельная работа, групповое самообучение.

Формы организации занятий:

- фронтальная;
- групповая;
- коллективная.

Режим занятий: 2 занятия в неделю по 2 академических часа. Часовая нагрузка 144 часа в год.

Требования к уровню усвоения программы

По окончании курса обучения учащиеся должны **ЗНАТЬ:**

- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- основы электроники;
- условное обозначение, нанесение размеров на чертежах;
- типовую структуру выполнения проекта;
- методы исследований;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботизированных устройств;
- основные характеристики основных классов роботизированных устройств;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;

- определения робототехнических устройств, наиболее распространенные ситуации, в которых они применяются;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы датчиков и различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

УМЕТЬ:

- понимать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- различать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- понимать компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования MINDSTORMSEV3;
- понимать основные приемы конструирования роботизированных устройств;
- понимать, как использовать созданные программы;
- разрабатывать конструкторско-технологическую документацию;
- составлять алгоритм работы над проектом;
- проводить необходимые исследования и испытания;
- доводить проект до стадии конкурентоспособного;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботизированных устройств из конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3, при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- владеть навыками работы в среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в среде программирования типовые программы для управления роботизированными устройствами;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботизированных устройств;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии;
- конструировать, используя инженерные и вычислительные навыки;
- самообразовываться на основе мотивации к обучению и познанию;
- осознанно выбирать и строить дальнейшие индивидуальные траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на

основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

- общаться и сотрудничать со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Планируемые личностные, метапредметные и предметные результаты по итогам освоения программы:

Образовательные (предметные) обучения:

- Научатся выражать свои творческие замыслы в практической деятельности;
- Расширится понятийный аппарат учащихся;
- Сформируется техническая и ИКТ грамотность.
- Познакомятся с основами программирования в среде LEGO® Education Programming;
- Приобретут базовые инженерные навыки в области программирования, схемотехники, конструирования и других направлениях;
- Приобретут навыки сборки моделей по электронным инструкциям.

Метапредметные результаты обучения:

- Приобретут навыки образного, логического и конструкторского мышления;
- Разовьётся пространственное воображение;
- Сформируются умения четко излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, анализировать ошибки и находить пути решения поставленных задач.

Личностные результаты обучения:

- Приобретут коммуникативные и общекультурные навыки;
- Сформируются дружеские отношений в коллективе.

Нормативно-правовое обеспечение:

- Конвенция о правах ребенка: Принята Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций, 20 ноября 1989 г.;
- Конституция РФ;
- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030г.(утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 25.05.2015г. №996-р);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам (утвержден приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196);
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" от 03.09.2019г. №467;
 - Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28);
- Общие требования к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодежной политики, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным (муниципальным) учреждением (утверждены приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2015 № 1040);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09- 3242),
- О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной 22 политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564),
- Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 №06-1844),
- Об учете результатов внеучебных достижений обучающихся (Приказ Министерства образования Московской области от 27.11.2009 № 2499),
- Об изучении правил дорожного движения в образовательных учреждениях Московской области (Инструктивное письмо Министерства образования Московской области от 26.08.2013 № 10825 – 13 в/07).
- Устав МБУ ДО «Дом детского творчества».

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема занятий	количество часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1.	Раздел №1. Введение в историю и идею робототехники	6	4	2	Тестирование
2.	Раздел №2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий	46	8	38	Готовая модель робота
3.	Раздел №3. Основы построения конструкций, устройства, приводы	86	8	78	Соревнования
4.	Раздел 4. Итоговая работа	6	1	5	Творческая проектная работа по итогам года
	итого:	144	21	123	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в историю и идею робототехники (6 часов)

Теория.

Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

Практика.

Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и возможного применения. Совершенствование чертежа с использованием условных обозначений.

Раздел 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий (46 часов)

Теория.

Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

Практика.

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора LEGO. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за

счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи. Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

Раздел 3. Основы построения конструкций, устройства, приводы (86 часов)

Теория.

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Практика.

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

Раздел 4. Итоговая работа (6 часов)

Теория.

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

Практика:

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ учащихся за учебный год. Рефлексия образовательных результатов учащихся

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающего.

Групповые технологии – обучение проходит в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом.

Технология проектного обучения - ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

Здоровьесберегающие технологии. Важное значение в проведении занятий имеет организация динамических пауз. Введение этих упражнений в процесс занятия обеспечивает своевременное снятие физической усталости и оживление работоспособности детей. Количество таких пауз (физкультминутки) в течение занятия зависит от возраста детей, от сложности изучаемого материала, от состояния работоспособности. Занятия строятся с учетом

индивидуальных и возрастных особенностей, степени подготовленности, имеющихся знаний и навыков.

Учебное занятие - основной элемент образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

Теоретическая часть проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения *практических работ* происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером.

ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Проверка полученных умений, навыков и знаний осуществляется на контрольных занятиях, а также в процессе участие обучающихся в соревнованиях разного уровня, профильных конференциях и семинарах, внутренних соревнованиях.

Текущий контроль усвоения теоретического материала осуществляется с помощью опроса (зачета) по отдельным темам (разделам).

Основным результатом обучения является творческая работа – создание и программирование робототехнического устройства собственной конструкции.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме итогового зачета по разделам программы и защиты творческого проекта (Приложение 3).

Формой итогового контроля также может являться результативное участие обучающегося в конкурсных мероприятиях муниципального, городского и более высокого уровней.

2.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводится собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

**Оценочный лист по итогам обучения по дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программе
«Робототехника RoboLab»**

Критерии оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знают			
правила безопасной работы;			
основные компоненты конструкторов LEGO;			
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;			
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;			
Умеют			
работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);			
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);			
создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.			

Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Параметры оценивания	Уровни освоения программы		
	Высокий	Средний	Низкий
Практические навыки работы с конструктором.	Обучающийся самостоятельно собирает робота.	Обучающийся пытается самостоятельно собрать робота, прибегает к помощи педагога.	Обучающийся не знает основ конструирования роботов.

Программирование типовых роботов с помощью «внутреннего» языка Программирования.	Обучающийся свободно ориентируется в программном обеспечении. Хорошо владеет навыками составления программ. Последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся знает основные элементы программного обеспечения. Удовлетворительно владеет навыками составления программ, но не укладывается в заданные временные сроки.	Обучающийся испытывает затруднения в нахождении требуемых команд. С трудом демонстрирует навыки составления программ. Не укладывается в заданные временные рамки
--	--	---	--

Материально-техническое обеспечение:

учебный кабинет, оснащенный 8 столами, 16 стульями, интерактивной панелью для ведения занятий;

набор «LEGO MINDSTORMS EV3» - 10 наборов

программное обеспечение LEGOMINDSTORMS Education EV3

руководство пользователя Lego MINDSTORMS EDUCATION EV3

ноутбуки – 16 штук

зарядные устройства – 16 штук

АРМ учителя (компьютер).

тетради;

набор цветных ручек, карандашей;

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов

1. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2019. – 108 с. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.

2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил

3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.

4. 2. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2016. – 254 с.

5. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.

6. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.

7. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.

8. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2018. – 304 с.

Для учащихся

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего-роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2016. – 88 с.

2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.

3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

Ресурсы сети Интернет:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. http://www.robotis.com/xr/bioloid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/

**Календарный учебный график Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа «Робототехника RoboLab»**

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия
1	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.	2	теория
2	Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.	2	Теория/практика
3	Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	2	Теория/практика
4	Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	2	Теория/практика
5	Знакомство с конструктором LEGO Education Mindstorms EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	2	Теория/практика
6	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	Теория/практика
7	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	Теория/практика
8	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	Теория/практика
9	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	2	Теория/практика
10	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	2	Теория/практика
11	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3.	2	Теория/практика
12	Ременная передача.	2	Теория/практика
13	Ременная передача	2	Теория/практика
14	Ременная передача	2	Теория/практика
15	Снижение и увеличение скорости.	2	Теория/практика
16	Снижение и увеличение скорости.	2	Теория/практика
17	Снижение и увеличение скорости.	2	Теория/практика
18	Червячная зубчатая передача.	2	Теория/практика

19	Червячная зубчатая передача.	2	Теория/практика
20	Червячная зубчатая передача.	2	Теория/практика
21	Рычаги.	2	Теория/практика
22	Рычаги	2	Теория/практика
23	Рычаги	2	Теория/практика
24	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	2	Теория/практика
25	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	2	Теория/практика
26	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	2	Теория/практика
27	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	2	Теория
28	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции	2	Теория/практика
29	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика
30	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика
31	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика
32	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика
33	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика
34	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика
35	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика
36	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	2	Теория/практика
37	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов.	2	Теория/практика
38	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	2	Теория/практика
39	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	2	Теория/практика
40	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов	2	Теория/практика

66	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика
67	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика
68	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика
69	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	2	Практика
70	Творческая проектная работа	2	Теория/практика
71	Творческая проектная работа	2	Практика
72	Творческая проектная работа	2	Практика
	ИТОГО	144	