C=RU, O="ГБУ ДПО ""
Новокуйбышевский РЦ""",
CN=Буренова Т.А.,
E=dpo_rc_nkb@samara.edu.ru
0082d8dbaa154d7e75
2022.12.16 16:52:41+04'00'

Структурное подразделение «Центр технического творчества детей «НОВАпарк» государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Самарской области «Новокуйбышевский ресурсный центр»

РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО
на заседании научно-методического совета
ГБУ ДПО «Новокуйбышевски РЦ»
Протокол № 3
от «5» августа 2022 г.
Председатель совета
_____ / Ю.А. Ульянова

УТВЕРЖДЕНО
Приказом № 175-од от «12» августа 2022 г.
Заведующий структурного подразделения
ЦТТД «НОВАпарк»
_____ / Е.А. Балькина

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«РОБОТОТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»

Направленность:	техническая
Возраст обучающихся:	8 – 10 лет
Срок реализации программы:	2 года

РАЗРАБОТАНО

Тен И.С.,
педагогом дополнительного образования
ЦТТД «НОВАпарк»;

Склез О.С.,
методистом ЦТТД «НОВАпарк»

Новокуйбышевск, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Паспорт программы 3
Краткая аннотация ……4
Пояснительная записка..... 4
Учебный план (1 год обучения) ……12
Модуль 1. «Основы конструирования в LDD» 12
Модуль 2. «Проектирование и дизайн в Studio 2.0»..... 20
Модуль 3. «Моделирование сложных систем»..... 28
Учебный план (2 год обучения) ……34
Модуль 1. «Знакомство с EV3» …….34
Модуль 2. «Соревновательная робототехника»..... 40
Модуль 3. «Проектный модуль …….45
Материально-техническое обеспечение 51
Список литературы 52

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника. Технологическая лаборатория»
Направленность программы	Техническая
Вид программы	Модульная
Учреждение, реализующее программу	Структурное подразделение “Центр технического творчества детей “НОВАпарк” государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования Самарской области “Новокуйбышевский ресурсный центр”
Составитель программы	Тен И.С., педагог дополнительного образования ЦТТД «НОВАпарк» Склез О.С., методист ЦТТД «НОВАпарк»
Возраст учащихся	8 – 10 лет (3-4 класс)
Срок реализации	2 года
Уровень освоения образовательных результатов	Ознакомительный
Количество детей в группе	От 10 до 15 человек
С какого года реализуется программа (новые редакции)	2020 год 2022 год

АННОТАЦИЯ

Привить детям тягу к знаниям – всегда было сложной задачей для преподавателя. Разрабатывались новые методики, подходы, материалы для того, чтобы завладеть вниманием ребенка и направить его на изучение конкретного предмета. Но с каждым годом сделать это все сложнее: мультфильмы, игры, игрушки становятся все разнообразнее и интереснее и со всех сторон окружают ребенка так, что обычная, на первый взгляд, математика или окружающий мир уже не вызывают в нем интерес и не побуждают к изучению мира вокруг себя.

И на сегодняшний день было найдено решение в виде комплекта конструктора LEGO Education WeDo 2.0, которое позволяет формировать понятия и знания, а так же понимание окружающего мира и все это в веселой игровой форме.

Комплект составлен в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) и помогает стимулировать интерес младших школьников к естественным наукам и инженерному искусству. В его основе лежит формирование универсальных учебных действий, а также способов деятельности, уровень усвоения которых предопределяет успешность последующего обучения ребёнка. Это одна из приоритетных задач начального образования. На первый план выступает деятельностно-ориентированное обучение: учение, направленное на самостоятельный поиск решения проблем и задач, развитие способности ученика самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения. Для этого используются моторизированные модели LEGO и простое программирование

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы. В современном мире область применения робототехники в различных сферах деятельности человека очень широкая и не

перестает расти. Применение роботов позволяет значительно снизить участие человека в тяжелой и опасной работе. XXI век немыслим без роботов – они работают повсюду: в космосе, военной промышленности, медицине, во всех отраслях производства, в образовании и быту. Постепенно роботы входят и в обычную жизнь человека. Как следствие современное общество очень нуждается в грамотных специалистах в этой области.

Кроме того, современное образование должно обеспечивать: – изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем. В связи с этим обучение робототехнике детей становится все больше актуальной и значимой задачей.

Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме этого, реализация программы «Робототехника» помогает развитию коммуникативных навыков обучающихся за счет их активного взаимодействия в ходе групповой и проектной деятельности.

Разработанная программа нацелена на решение задач, определенных в федеральном проекте “Успех каждого ребенка”, Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года.

Программа отвечает современному уровню развития техники и технологий. Она опирается на традиционные дидактические принципы (доступности, последовательности и др.) и имеет модульный характер, позволяющий преподавателю варьировать и комбинировать содержание.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года

(утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской

области от 12.07.2017 № 441);

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).
- На основании письма министерства просвещения Российской Федерации от 15.04.2022 г. № СК-295/06 «Методические рекомендации «Об использовании государственных символов Российской Федерации при обучении и воспитании детей и молодежи в образовательных организациях, а также организациях отдыха детей и их оздоровления» в программу был включен блок **«Знакомство с государственной символикой»**.

Новизна программы состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу модульного освоения материала, что соответствует реализации личностно-ориентированного подхода в образовании.

Отличительной особенностью программы является внедрение в курс робототехники курса 3D моделирования на базе среды Lego Digital Designer. При помощи такого приема перед детьми открывается значительно больше возможностей в области робототехники. Так, например, перед сборкой модели из конструктора, ребенок может воссоздать ее в 3D пространстве и при необходимости видоизменять конструкцию столько, сколько потребуется для достижения наилучшего результата, не тратя время на разбор модели и попытку отсоединить, изменить, соединения тот или иной узел. Так же данный подход помогает в разработке модели с нуля, когда

есть только техническое задание, но нет четкого понимания, как должен выглядеть робот, удовлетворяющий всем его требованиям.

Подобную гибкость позволяет достичь тот факт, что среда Lego Digital Designer содержит в себе копии физических наборов Lego Wedo 2.0, EV3 и т.д., что позволяет ребенку создать 3D модель даже не имея при себе конструктора, а потом, с точностью до одного штифта, воссоздать разработанную модель в реальном мире, потратив при этом значительно меньше времени, чем если бы модель с самого начала разрабатывалась и конструировалась на базе обычного набора.

Педагогическая целесообразность реализации программы дополнительного образования «Робототехника: Уровень Junior» заключается в возможности формирования аналитического мышления, развитии целеполагания, ответственности за принятие решений и волевой регуляции поведения.

Робототехника развивает наглядно-образное мышление, способствует зарождению логического мышления, воспитывает усидчивость, вдумчивость, целеустремленность, вырабатывает в человеке ряд необходимых и требуемых в обществе качеств: волю, выносливость, терпение, способность к концентрации внимания, смелость, расчет и т.д.

Цель программы – формирование первоначальных знаний, умений и навыков конструирования, создание условий для развития познавательных процессов и эмоционально-волевой сферы обучающихся.

Задачи:

Задачи	Ознакомительный уровень	Базовый уровень	Углубленный уровень
Обучающие	● пропедевтика базовых понятий робототехники и программирования, получение первоначального практического опыта.	● развитие навыков пространственного моделирования и конструирования.	● вовлечение детей в изучение предметов естественно-научного цикла с помощью практико-ориентированного подхода.

Развивающие	● развить любознательность, логическое и творческое мышление	● развить гибкость и нестандартность мышления при разработке модели; ● развитие базовых навыков программирования.	● развитие навыков совместной работы.
Воспитательные	● формирование навыков планирования целенаправленной деятельности человека, в том числе учебной деятельности.	● развитие творческих способностей и познавательного интереса учащихся.	● Способствовать воспитанию информационной культуры, выражающейся в умении использовать современные информационно-коммуникационные технологии.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 8-10 лет.

Сроки реализации: программа рассчитана на 2 года, объем 108 часов в год, 6 модулей 3 модуля первого года обучения (1 модуль - 36 часов, 2 модуль - 36 часов, 3 модуль - 36 часов); 3 модуля второго года обучения (4 модуль – 40 часов, 5 модуль – 38 часов, 6 модуль – 30 часов).

Основные формы занятий:

- занятие;
- лекция;
- практическая работа;
- защита проекта.

Формы организации деятельности: групповая (весь коллектив), малыми группами по уровням освоения программы, индивидуальная (фронтальная работа обучающегося с педагогом или сверстником-наставником).

Форма обучения*:* Обучение осуществляется в очной форме. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа при необходимости может быть реализована с помощью современных дистанционных технологий.

Режим занятий*:* 2 раза в неделю.

Обучение осуществляется в очной форме. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа при необходимости может быть реализована с помощью современных дистанционных технологий.

При дистанционной форме обучения длительность занятия сокращается до15-30 минут (в зависимости от возраста обучающихся и формы подачи материала, с учетом самостоятельной работы) (СП 2.4.3648-20).

Наполняемость учебных групп*:* 10-15 человек.

Планируемые результаты и способы их проверки*:*

Ожидаемые результаты:

Задачи	Ознакомительный уровень	Базовый уровень	Углубленный уровень
Метапредметные (*общие для всех модулей*)	● Обучающийся получит опыт критического оценивания высказываний; ● Обучающийся получит опыт построения рассуждений на основе сравнения; ● Обучающийся сможет научиться ставить цель предстоящей деятельности; ● Обучающийся получит опыт организации учебного взаимодействия в группе	● Обучающиеся научатся прогнозировать результат предстоящей деятельности; ● Обучающийся сможет научиться устанавливать взаимосвязь между данными; ● Обучающийся получит опыт анализа противоположных точек зрения других людей, выражать свою позицию в спорных ситуациях.	● Обучающиеся получат опыт преобразования познавательной задачи в практическую; ● Обучающийся получит опыт конструктивно действовать даже в ситуации неуспеха; ● Обучающийся получит опыт нахождения общей точки зрения в дискуссии с другими субъектами.

	(распределение ролей).		
Личностные (*общие для всех модулей*)	● Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению.	● Формирование готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания; ● Освоение социальный норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества.	● Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности и т.п.
Предметные	Модульный принцип построения программы предусматривает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.		

Форма обучения очная

Ознакомительный	Базовый	Углубленный
фронтальная	в малых группах	индивидуальная (парная)

Критерии и способы определения результативности

Для того чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, анкетирование, выполнение отдельных творческих заданий, тестирование, участие в конкурсах, викторинах.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством викторины, интеллектуальной игры или интерактивного занятия.

Формы контроля и подведения итогов:

- наблюдение,
- интерактивное занятие;
- анкетирование,
- выполнение творческих заданий,
- тестирование,
- эвристическая беседа,
- обучающие игры (деловая игра, имитация),
- тестирование,
- конференция,
- участие в конкурсах, олимпиадах, викторинах, хакатонах в течение года.

Учебный план (1 год обучения)

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	**Теория**	**Практика**
1.	Основы конструирования в LDD	36	12	24
2.	Проектирование и дизайн в Studio 2.0	36	9	27
3.	Моделирование сложных систем	36	9	27
	ИТОГО	**108**	**30**	**78**

Модуль 1. «Основы конструирования в LDD»

Реализация этого модуля позволит обучающимся приобрести базовые знания о программе LDD.

Цель модуля: знакомство с особенностями работы и получение

практического опыта работы в среде Lego Digital Designer.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	● Формирование базовых навыков работы в среде Lego Digital Designer	● Обладать развитым воображением, которое реализуется в разных видах исследовательской и творческо-технической деятельности, в строительной игре и конструировании; по	● Демонстрация навыков самостоятельного проектирования робототехнических систем в программной среде	● Технологии: развивающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно ориентированная технология, педагогика сотрудниче	● Наблюдение, тестирование.

		разработанной схеме с помощью педагога.		ства. Методы: фронтальная работа с учителем, наглядный, словесный метод обучения.	
Базовый	● Формирование навыков конструирования и редактирования объектов в среде Lego digital designer.	● Обладать установкой положительного отношения к компьютеру, алгоритмике, к разным видам технического труда, другим людям и самому себе, обладает чувством собственного достоинства.	● Уровень навыка взаимодействия со сверстниками и взрослыми, участвует в совместной игровой и моделирующей деятельности, техническом творчестве имеет навыки работы с различными источниками	● Технологии развивающего обучения; личностно ориентированная технология; Педагогика сотрудничества. Методы: Репродуктивный метод; Воспроизведение и повторение способа деятельности по задания	● Наблюдение, тестирование.

			информации; способен договариваться, учитывать интересы и чувства других, сопереживать неудачам и радоваться успехам других, адекватно проявляет свои чувства, в том числе чувство веры в себя, старается разрешать конфликты.	м педагога; Методы развития самостоятельности.	
Углубленный	● Полный разбор инструментария программы Lego digital	● Обладать начальными знаниями и элементарными представ	● Уровень навыка владения разными формами и видами	● Технологии развивающего обучения; Внутригрупповая	● Наблюдение, тестирование.

	design er. ● Пробу ждени е любоз натель ности и интере са обуча ющихс я к констр уирова нию собств енных моделе й.	лениями об алгоритм ике, знает компьют ерную среду, включаю щую в себя графичес кий язык программ ирования ; демонстр ирует техничес кие возможн ости работы в среде Lego digital designer.	творческ о- техничес кой игры, знаком с основны ми составн ыми частями компьют ера; ● Уровень знаний основны х понятий, команд, применя емые, в начальн ой алгорит мике.	дифферен циация для организа ции обучения на разном уровне, личностн о ориентир ованная технолог ия, педагоги ка сотрудни чества, адаптивн ая технолог ия. Методы: Частично поисковы е или эвристич еские, а также творческ ие, исследов ательские , проектны е.	

Вначале образовательного процесса педагогом проводится входная диагностика в виде анкетирования. В ходе которого устанавливается уровень знаний обучающегося.

В результате освоения модуля проводится промежуточная проверка

знаний обучающихся в форме опроса, позволяющего выявить усвоение материала обучающимися.

Учебно-тематический план модуля «Основы конструирования в LDD»

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Знакомство с программой LDD.	2	1	3	Беседа, опрос
2	Панель управления. Библиотека деталей. Рабочая зона. Панель инструментов.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
3	Транспортировка и выгрузка груза. Выполнение нескольких одновременных задач	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
4	Инструменты для работы. Переключение между режимами просмотра и работы.	2	1	3	Наблюдение, беседа, опрос
5	Инструменты по созданию модели.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
6	Дроби. Знакомство с понятием дроби. Использование десятичных дробей в программировании.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
7	Конструирование модели по образцу. Создание основы модели автомобиля в LDD.	0	3	3	Наблюдение, беседа, опрос
8	Знакомство с редактором пошаговых инструкций	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос

					Наблюдение, беседа, опрос
9	Создание пошаговой инструкции своей модели.	0	3	3	Наблюдение, беседа, опрос
10	Создание программы с блоком «случайное значение».	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
11	Анализ 3D модели .	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
12	Интегрирование передач в 3D модель	0	3	3	Наблюдение, беседа, опрос
	Итого:	**11**	**25**	**36**	

Содержание программы модуля

Тема 1. Знакомство с программой LDD.

Теория. Техника безопасности при работе за компьютером. Обзорная лекция о возможностях программной среды LDD.

Практика. Знакомство с интерфейсом программы.

Тема 2. Панель управления. Библиотека деталей. Рабочая зона. Панель инструментов.

Теория. Знакомство с панелью управления. Библиотека деталей. Рабочая зона. Панель инструментов.

Практика. Практическая работа «передачи»

Тема 3. Транспортировка и выгрузка груза. Выполнение нескольких одновременных задач

Теория. Знакомство с требованиями к транспортировке грузов.

Практика. Конструирование модели: «Комбайн»

Тема 4. Инструменты для работы. Переключение между режимами просмотра и работы.

Теория. Знакомство с режимом редактирования.

Практика. Работа с текущим документом.

Тема 5. Инструменты по созданию модели.

Теория. Знакомство с инструментами для создания модели.

Практика. Создание 3D модели.

Тема 6. Дроби. Знакомство с понятием дроби. Использование десятичных дробей в программировании.

Теория. Знакомство с понятием дроби. Использование десятичных дробей в программировании. Знакомство с блоками «прибавить»/«разделить»

Практика. Конструирование модели: «Плезиозавр».

Тема 7. Конструирование модели по образцу. Создание основы модели автомобиля в LDD.

Практика. Создание основы модели автомобиля в LDD.

Тема 8. Знакомство с редактором пошаговых инструкций

Теория. Знакомство с редактором пошаговых инструкций. Знакомство с инструментами редактора.

Практика. Конструирование модели автомобиля

Тема 9. Создание пошаговой инструкции своей модели.

Практика. Создание пошаговой инструкции своей модели. Сборка своей пошаговой инструкции. Запуск модели.

Тема 10. Создание программы с блоком «случайное значение».

Теория. Знакомство с блоком «Случайное значение»

Практика. Проведение соревнования «гонка роботов». Конструирование модели «стегозавр»

Тема 11. Анализ 3D модели.

Теория. Анализ 3D модели. Разбор конструирования стегозавра.

Практика. Создание основы 3D модели образцу.

Тема 12. Интегрирование передач в 3D модель

Практика. Конструирование 3D модели по образцу

Модуль 2. «Проектирование и дизайн в Studio 2.0»

Реализация этого модуля позволит обучающимся приобрести базовые знания о программе LDD

Цель – знакомство с разными видами механизмов, передач, крепления различных деталей для создания роботов.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	● формирование базовых навыков работы в среде Studio 2.0	● Формирование навыков владения базовыми инструментами и программы.	● Уровень навыка конструирования моделей или их составляющих в программе.	● Технологии: развивающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно ориентированная техно	● Наблюдение, тестирование.

				логия, педагогика сотрудничества. Методы: фронтальная работа с учителем, наглядный, словесный метод обучения.	
Базовый	● Формирование навыков конструирования и редактирования объектов в среде Studio 2.0.	● Обладать установкой положительного отношения к компьютеру, алгоритмике, к разным видам технического труда, другим людям и самому себе, обладает чувством	● Способность самостоятельно ориентироваться в программе, использовать все инструменты и создавать простые модели. ● Уровень навыка взаимодействия со сверстн	● Технологии развивающего обучения; личностно ориентированная технология; Педагогика сотрудничества. Методы: Репродуктивный метод; Воспроизведение и повторе	● Наблюдение, тестирование.

		собственного достоинства.	иками и взрослыми, участвует в совместной игровой и моделирующей деятельности, техническом творчестве имеет навыки работы с различными источниками информации; способен договариваться, учитывать интересы и чувства других, сопереживать неудачам и радоваться успехам других, адекватн	ние способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности.	

			о проявляет свои чувства, в том числе чувство веры в себя, старается разрешать конфликты.		
Углубленный	● Полный разбор инструментария программы Studio 2.0. ● Пробуждение любознательности и интереса обучающихся к конструированию собственных моделей.	● Формирование навыков полного владения инструментарием программы. ● Возможность самостоятельно использовать все инструменты и создавать сложные модели.	● Уровень знаний о полном инструментарии программы	● Технологии развивающего обучения; Внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно ориентированная технология, педагогика сотрудничества, адаптивная технолог	● Наблюдение, тестирование.

				ия. Методы: Частично поисковые или эвристические, а также творческие, исследовательские, проектные.	

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Анализ модели собранной на конструкторе. Сравнение с первоначальным примером.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
2	Изучение беспилотных технологий, машинное зрение.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
3	Библиотека деталей. Палитра цвета. Выбор детали по форме и категории.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос

4	Знакомство с конструктором пошаговок.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
5	Создание 3D модели по образцу. Работа с подмоделями.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
6	Создание пошаговой инструкции модели	0	3	3	Наблюдение, беседа, опрос
7	Применение роботов в воздухоплавании. Аэродромная техника. Управление воздушным движением.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
8	Стабилизация и рендер моделей. Соединение составных частей.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
9	Соединение узлов сконструированной модели. Создание дизайна деталей.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
10	Сборка модели на конструкторе lego wedo 2.0 по инструкции созданой в Studio 2.0.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
11	Создание архивов палитры. Дизайн блоков lego wedo 2.0. Конструирование 3D.	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
1	Изучение понятий	1	2	3	Наблюдение,

2	привод и пневмодвигатели. Применение и классификация манипуляторов.				беседа, опрос
	Итого:	**11**	**25**	**36**	

Содержание программы модуля

Тема 1. Анализ модели собранной на конструкторе. Сравнение с первоначальным примером.

Теория. Знакомство с методами анализа 3d модели. Анализ модели собранной на конструкторе. Сравнение с первоначальным примером.

Практика. Создание модели

Тема 2. Изучение беспилотных технологий, машинное зрение.

Теория. Знакомство с беспилотными технологиями в современном мире. Знакомство с понятием машинное зрение.

Практика. Конструирование модели: «Квадрокоптер»

Тема 3. Библиотека деталей. Палитра цвета. Выбор детали по форме и категории.

Теория. Библиотека деталей. Палитра цвета. Выбор детали по форме и категории.

Практика. Работа с 3D моделью

Тема 4. Знакомство с конструктором пошаговок.

Теория. Знакомство с конструктором пошаговок. Список шагов. Режимы отображения. Работа с шагами инструкции.

Практика. Создание подмодели. Оформление фона.

Тема 5. Создание 3D модели по образцу. Работа с подмоделями.

Теория. Работа с подмоделями. Завершение процесса моделирования модели.

Практика. Создание 3D модели по образцу.

Тема 6. Создание пошаговой инструкции модели

Практика. Сборка модели по своей пошаговой инструкции.

Тема 7. Применение роботов в воздухоплавании. Аэродромная техника. Управление воздушным движением.

Теория. Изучения применения роботов в современном воздухоплавании. Аэродромная техника. Управление воздушным движением.

Практика. Конструирование модели: «Биплан»

Тема 8. Стабилизация и рендер моделей. Соединение составных частей.

Теория. Инструменты дизайна и создания макетов.

Практика. Работа в Studio 2.0

Тема 9. Соединение узлов сконструированной модели. Создание дизайна деталей.

Теория. Изучение способов соединения узлов в модели.

Практика. Конструирование модели по образцу.

Тема 10. Сборка модели на конструкторе lego wedo 2.0 по инструкции созданной в Studio 2.0.

Теория. Изучение методов анализа моделей созданной в программе.

Практика. Создание пошаговой инструкции модели

Тема 11. Создание архивов палитры. Дизайн блоков lego wedo 2.0. Конструирование 3D.

Теория. Знакомство с понятием угол обзора. Создание угла обзора для сконструированной модели.

Практика. Создание собственного дизайна для модели.

Тема 12. Изучение понятий привод и пневмодвигатели. Применение и классификация манипуляторов.

Теория. Знакомство с понятием привод и пневмодвигатели. Изучение классификации манипуляторов.

Практика. Конструирование модели: «Манипулятор».

Модуль 3. «Моделирование сложных систем»

Реализация этого модуля позволит обучающимся продемонстрировать знания и умения полученные в ходе обучения. Познакомиться с основными принципами правилами и принципами проектирования.

Цель модуля: сформировать знания о моделировании роботов и использовании собственных чертежей

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	● Формирование базовых навыков составлении инструкций.	● Формирование знаний об общих принципах создания инструкций	● Уровень знаний об общих принципах создания инструкций. ● Способность ориентироваться в программе	● Технологии: развивающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно ориентированная	● Наблюдение, тестирование.

				технология, педагогика сотрудничества. Методы: фронтальная работа с учителем, наглядный, словесный метод обучения.	
Базовый	● Формирование навыков конструирования и редактирования объектов программе и использования их с конструктором.	● Формирование навыка создания инструкции и конструирования с использованием набора	● Способность самостоятельно создавать инструкции моделей и собирать их с набором	● Технологии развивающего обучения; личностно ориентированная технология; Педагогика сотрудничества. Методы: Репродуктивный метод; Воспроизведение и	● Наблюдение, тестирование.

				повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности.	
Углубленный	● Полный разбор инструментария программы. ● Сформировать знания о моделировании робота	● Формирование навыка создания собственных инструкций в программе и последующей их сборке	● Способность самостоятельно смоделировать робота, создать его инструкцию и модель с использованием конструктора.	● Технологии развивающего обучения; Внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно ориентированная технология, педагогика сотрудничества, адаптивная технология.	● Наблюдение, тестирование.

				Методы: Частично поисковые или эвристические, а также творческие, исследовательские, проектные.	

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Создание 3D модели «Шагоход».	1	2	3	Наблюдение, беседа
2	Создание 3D модели по образцу. Рендеринг модели.	1	2	3	Наблюдение, беседа
3	Разработка автономного устройства для вывода текста на бумажный носитель.	1	2	3	Наблюдение, беседа
4	Конструирование модели принтера. Соединение контактных узлов.	1	2	3	Наблюдение, беседа

5	Конструирование 3D модели на тему «Робот-сортировщик».	0	3	3	Наблюдение, беседа
6	Создание пошаговой инструкции для своей модели.	0	3	3	Наблюдение, беседа
7	Параллельный запуск модели.	1	2	3	Наблюдение, беседа
8	Изучения понятий звук и звуковые волны. Знакомство с тональностями звука.	1	2	3	Наблюдение, беседа
9	Конструирование 3D модели «барабанщика»	0	3	3	Наблюдение, беседа
10	Редактирование дизайна пошаговой инструкции. Работа с углом обзора	1	2	3	Наблюдение, беседа
11	Проработка дизайна для модели	0	3	3	Наблюдение, беседа
12	Сборка модели по пошаговой инструкции на конструкторе lego wedo 2.0.	0	3	3	Беседа, защита проекта
	Итого:	**7**	**29**	**36**	

Содержание программы модуля

Тема 1. Создание 3D модели «Шагоход».

Теория. Знакомство с понятием мощность двигателя

Практика. Практическая работа «мощность двигателя». Создание 3D модели

«Шагоход».

Тема 2. Создание 3D модели по образцу. Рендеринг модели.

Теория. Рендеринг модели.

Практика. Создание 3D модели по образцу.

Тема 3. Разработка автономного устройства для вывода текста на бумажный носитель.

Теория. Знакомство с точностью ввода роботов

Практика. Сборка модели «Принтер»

Тема 4. Конструирование модели принтера. Соединение контактных узлов.

Теория. Знакомство с соединением контактных узлов.

Практика. Рендеринг модели «принтер»

Тема 5. Конструирование 3D модели на тему «Робот-сортировщик»

Практика. Конструирование 3D модели на тему «Робот-сортировщик». Создание пошаговой инструкции модели , собранной в Studio 2.0.

Тема 6. Создание пошаговой инструкции для своей модели .

Практика. Свободное конструирование модели. Создание пошаговой инструкции для своей модели

Тема 7. Параллельный запуск модели.

Теория. Знакомство с возможностью параллельного запуска модели.

Практика. Конструирование модели: «Артроплевра»

Тема 8. Изучения понятий звук и звуковые волны. Знакомство с тональностями звука.

Теория. Изучения понятий звук и звуковые волны. Знакомство с тональностями звука. Автоматизированные процессы в сфере звукозаписи.

Практика. Конструирование модели: «Барабанщик»

Тема 9. Конструирование 3D модели «барабанщик»

Практика. Конструирование 3D модели «барабанщик». Создание пошаговой инструкции для модели «барабанщик»

Тема 10. Редактирование дизайна пошаговой инструкции. Работа с углом

обзора

Теория. Изучение редактирования дизайна пошаговой инструкции. Работа с углом обзора модели в программе

Практика. Конструирование 3D модели по образцу.

Тема 11. Проработка дизайна для модели

Практика. Проработка дизайна для модели. Создание пошаговой инструкции для собранной 3D модели.

Тема 12. Сборка модели по пошаговой инструкции на конструкторе lego wedo 2.0.

Практика. Сборка модели по пошаговой инструкции на конструкторе lego wedo 2.0. Программирование и запуск собранной модели.

Учебный план (2 год обучения)

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Знакомство с EV3	16	24	40
2.	Соревновательная робототехника	10	28	38
3.	Проектный модуль	10	20	30
	ИТОГО	**36**	**72**	**108**

Модуль 1. «Знакомство с EV3»

Реализация этого модуля позволит обучающимся приобрести базовые знания о работе с набором Lego EV3.

Цель модуля: знакомство с особенностями работы и получение практического опыта работы с набором Lego EV3.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики

Ознакомительный	● Сформировать знания о физических принципах работы датчиков и моторов	● Формирование знаний о физических принципах работы датчиков и моторов	● Уровень знаний основных физических принципах работы датчиков и моторов	● Технологии: развивающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно ориентированная технология, педагогика сотрудничества. Методы: фронтальная работ	● Наблюдение, тестирование.

				а с учителем, наглядный, словесный метод обучения.	
Базовый	● Сформировать знания о физических принципах работы датчиков и моторов ● Формирование знаний о конструкторских особенностях различных моделей, сооружений и механизмов.	● Формирование навыков работы в среде Lego Mindstorms	● Навык самостоятельной работы в среде Lego Mindstorms	● Технологии развивающего обучения; личностно ориентированная технология; Педагогика сотрудничества. Методы: Репродуктивный метод; Воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоя	● Наблюдение, тестирование.

				тельности.	
Углубленный	● Сформировать знания о конструкторских особенностях различных моделей, сооружений и механизмов. ● Сформировать знания о способах загрузки программы на микроконтроллер	● Формирование навыков работы в среде Lego Mindstorms ● Развитие аналитических способностей выстраивать причинно-следственные связи	● Уровень знаний о физических принципах работы датчиков и моторов ● Уровень знаний о последовательности определенных команд при помощи алгоритмов ● Умение создавать небольшие программы для запуска автоматизированного механизма	● Технологии развивающего обучения; Внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно ориентированная технология, педагогика сотрудничества, адаптивная технология. Методы: Частично поисковые или эвристические, а также творческие, исследовательские,	● Наблюдение, тестирование.

				проектные.	

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение	2	2	4	Беседа, опрос
2	Знакомство с средой Lego Mindstorms	2	4	6	Наблюдение, беседа, опрос
3	Проектирование самоходного колесного робота	2	4	6	Наблюдение, беседа
4	Изучение принципов работы датчиков на базе спроектированного колесного робота	6	6	12	Наблюдение, беседа, опрос
5	Самостоятельное конструирование моделей	4	8	12	Наблюдение, беседа, опрос
	Итого:	**16**	**24**	**40**	

Содержание программы модуля

Тема 1. Введение.

Теория. Техника безопасности. Знакомство с набором Lego Mindstorms: пластиковыми деталями, электронными датчиками и моторами, микроконтроллером. Разбор примеров автоматизированных систем.

Практика. Подключение датчиков и моторов к микроконтроллеру посредством проводов предоставляемых в комплекте. Знакомство с особенностями их работы

Тема 2. Знакомство с средой Lego Mindstorms.

Теория. Знакомство с понятиями: сигнал, обратная связь, компьютер и микроконтроллер, программное управление, алгоритм, линейный алгоритм, программа. Обсуждение особенностей подключения микроконтроллера к компьютеру и разбор возможных ошибок возникающих при подключении.

Практика. Изучение контекстных окон, блоков программирования и дополнительных функций предлагаемых средой Lego Mindstorms. Подключение микроконтроллера к компьютеру. Составление программы для вывода изображения на дисплее микроконтроллера. Усложнение программы: добавление анимации, ввод условий вывода на дисплей определенного элемента, добавление звуковых сигналов.

Тема 3. Проектирование самоходного колесного робота

Теория. Разбор понятия – автономные движущиеся роботы. Анализ алгоритмов действий роботов. Составление алгоритма для дальнейшего написания программы управления.

Практика. Конструирование автономно движущегося робота. Испытание механизма робота, программирование, отладка программы управления.

Тема 4. Изучение принципов работы датчиков на базе спроектированного колесного робота

Теория. Обсуждение влияния ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом. Знакомство с понятиями простых и составных условий

Практика. Модификация робота при помощи датчиков: ультразвука, касания, цвета и освещенности, гироскопического. Установка функционального узла включающего в себя средний мотор. Программирование и тестирование каждой модификации.

Тема 5. Самостоятельное конструирование моделей.

Теория. Обсуждение концепции будущих роботов, ключевых узлов. Разбор распространенных вариантов крепления деталей. Постановка проблемы, для решения которой и будут созданы роботы.

Практика. Конструирование роботов с применением ранее рассмотренных вариантов соединений деталей. Отладка, запуск и дальнейшее тестирование получившихся моделей.

Модуль 2. «Соревновательная робототехника»

Реализация этого модуля позволит обучающимся ознакомиться с основными соревнованиями на платформе Lego EV3. Показать свои знания в различных видах соревнований.

Цель модуля: сформировать знания о видах соревнований

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	● Сформировать знания о соревнованиях на платформе Lego EV3	● Формирование знаний о видах соревнований	● Уровень знаний основных видов соревнований и их требований	● Технологии: развивающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне,	● Наблюдение, тестирование.

				личн остно орие нтир ован ная техно логия, педаг огика сотру дниче ства. Мето ды: фронт альна я работ а с учите лем, нагля дный, слове сный метод обуче ния.	
Базовый	● Сформ ировать знания о соревно ваниях на платфо рме Lego EV3	● Развитие алгорит мическо го мышлен ия путем создания сложных алгорит мов	● Умение создават ь програм мы для разных видов соревно ваний	● Техноло гии развива ющего обучени я; личност но ориенти рованная технолог ия; Педагог ика сотрудн ичества. Методы:	● Наблюд ение, тестиро вание.

				Репродуктивный метод; Воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности.	
Углубленный	● Сформировать знания о соревнованиях на платформе Lego EV3	● Формирование знаний о различного рода ошибках, возникающих при проведении соревнований, и об их решении ● Развитие любознательности и стремления к глубокому изучению интересу	● Уровень знаний основных видов соревнований и их требований ● Умение создавать роботов и программы для участия в соревнованиях ● Участие в соревнованиях	● Технологии развивающего обучения; Внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно ориентированная технология, педагогика	● Наблюдение, тестирование.

		ющих вопросов	по робототехнике	сотрудничества, адаптивная технология. Методы: Частично поисковые или эвристические, а также творческие, исследовательские, проектные.	

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Знакомство с полями	2	2	4	Наблюдение, беседа, опрос
2	Знакомство с соревновательной деятельностью	1	3	4	Наблюдение, беседа, опрос
3	Выполнение соревновательного задания «езда по линии»	2	5	7	Наблюдение, выполнение тестового задания
4	Выполнение соревновательного	1	4	5	Наблюдение, выполнение

	задания «кегельринг»				тестового задания
5	Выполнение соревновательного задания «суммо»	1	4	5	Наблюдение, выполнение тестового задания
6	Выполнение соревновательного задания «робо-фишки»	1	4	5	Наблюдение, выполнение тестового задания
7	Знакомство с регламентом соревнований	1	2	3	Наблюдение, беседа, опрос
8	Проведение внутренних соревнований	1	4	5	Проведение соревнований
	Итого:	**10**	**28**	**38**	

Содержание программы модуля

Тема 1. Знакомство с полями.

Теория. Знакомство с полями для робототехники и их назначением.

Практика. Прохождение лабиринтов.

Тема 2. Знакомство с соревновательной деятельностью.

Теория. Знакомство с видами соревнований.

Практика. Конструирование и программирование роботов для соревнований.

Тема 3. Выполнение соревновательного задания «езда по линии».

Теория. Знакомство со спецификой проведения соревнований «езда по линии».

Практика. Отработка механизма обнаружения и слежения за линией роботом при помощи различных датчиков. Работа по усовершенствованию конструкции робота и его скоростных характеристик.

Тема 4. Выполнение соревновательного задания «кегельринг».

Теория. Знакомство со спецификой проведения соревнований «кегельринг».

Практика. Отработка механизма обнаружения и взаимодействия с предметами.

Тема 5. Выполнение соревновательного задания «суммо».

Теория. Знакомство со спецификой проведения соревнований «суммо».

Практика. Отработка механизма обнаружения и взаимодействия с объектами. Расчет скоростных характеристик в зависимости от стратегии соперника.

Тема 6. Выполнение соревновательного задания «робо-фишки».

Теория. Знакомство со спецификой проведения соревнований «робо-фишки».

Практика. Суммирование и демонстрация практических навыков полученных на предыдущих занятиях при выполнении соревновательного задания по обнаружению, захвату и доставке предметов различных по цвету и габаритам.

Тема 7. Знакомство с регламентом соревнований.

Теория. Изучение регламентов и правил проведения конкурсов по робототехнике разных уровней.

Практика. Подготовка к соревнованиям.

Тема 8. Проведение внутренних соревнований.

Теория. Изучение тонкостей соревнований, и принципов их проведения.

Практика. Проведение соревнований по сумо, кегельрингу и биатлону.

Модуль 3. «Проектный модуль»

Реализация этого модуля позволит обучающимся продемонстрировать знания и умения полученные в ходе обучения, разработав собственный проект.

Цель модуля: сформировать знания о проектной деятельности и разработать собственный проект.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	● Сформировать	● Формиро	● Уровень знаний	● Технологи	● Наблюдение,

	знания о ведении проектной деятельности	вание знаний о ведении проектной деятельности	основных положений проектной деятельности	и: развивающего обучения; внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно ориентированная технология, педагогика сотрудничества. Методы: фронтальная работа с учителем,	тестирование.

				нагля дный, слове сный метод обуче ния.	
Базовый	● Сформ ировать знания об ошибка х при ведени и проектн ой деятель ности	● Формир ование навыка создания собствен ных проекто в	● Навык самосто ятельног о создани я проекта на заданну ю тему	● Техноло гии развива ющего обучени я; личност но ориенти рованная технолог ия; Педагог ика сотрудн ичества. Методы: Репроду ктивный метод; Воспрои зведение и повторе ние способа деятельн ости по задания м педагога ; Методы развития самостоя тельност и.	● Наблюд ение, тестиро вание.
Углубленный	● Пробу	● Формиро	● Участие	● Технолог	● Наблюд

	ждение любознательности к проектной деятельности в разных сферах	вание интереса к созданию проектов разных сфер	в конкурсе в собственным проектом	ии развивающего обучения; Внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне, личностно ориентированная технология, педагогика сотрудничества, адаптивная технология. Методы: Частично поисковые или эвристические, а также творческие, исследовательские, проектные.	ение, тестирование.

– **Учебно-тематический план**

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в проектную деятельность	2	2	4	Наблюдение, беседа
2	Самостоятельное решение конструкторских проблем спроектированного робота	4	6	10	Наблюдение, беседа
3	Создание проекта на заданную тему	4	12	16	Демонстрация и защита проекта
	Итого:	**10**	**20**	**30**	

Содержание программы модуля

Тема 1. Введение в проектную деятельность

Теория. Введение в проектную деятельность.

Практика. Обсуждение актуальных проблем и работа над ними

Тема 2. Самостоятельное решение конструкторских проблем спроектированного робота.

Теория. Обсуждение конструкции и правильности выполнения команд роботом. Обсуждение наиболее распространенных конструкторских и программных ошибок.

Практика. Конструирование робота, в схеме которого специально была допущена ошибка. Самостоятельный поиск конструкторской ошибки и ее устранение. Программирование, отладка и запуск робота.

Тема 3. Создание проекта на заданную тему.

Теория. Знакомство с темами проектов.

Практика. Самостоятельное проектирование и программирование робота. Проведение запуска робота с целью выявления конструкторских ошибок допущенных при проектировании. Проведение финальных тестов робота. Его отладка. Подготовка материалов для защиты проекта (презентация). Защита проектов.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Приемы и методы организаций занятий.

1. Методы организации и осуществления занятий

1.1 Перцептивный акцент:

- словесные методы (рассказ, беседа, обсуждение, инструктаж);
- наглядные методы (демонстрации презентаций, видео);
- практические методы (конструирование, написание программы).

1.2 Гностический аспект:

- иллюстративно-объяснительные методы;
- эвристические;
- исследовательские.

1.3 Логический аспект:

- индуктивные, дедуктивные и продуктивные методы;
- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация.

1.4 Управленческий аспект:

- методы учебной работы под руководством учителя;
- методы самостоятельной учебной работы.

2. Методы стимулирования и мотивации деятельности

2.1 Методы стимулирования интереса к занятиям:

- интересные дискуссии, неожиданные задачи, создание ситуации

гарантированного успеха, решение актуальных проблем, использование примеров решения задач знаменитыми людьми, разбор задач на примерах мультфильмов и сериалов.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

1. Организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию.
2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии.
3. Постановка цели занятия перед обучающимися.
4. Изложение нового материала.
5. Практическая работа.
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия.
7. Подведение итогов.
8. Уборка рабочего места.

Материально-техническое обеспечение:

№	Условия	Оборудование	Количество
1	Помещение	Учебный кабинет	1
2	Программное обеспечение	Studio 2.0	Многопользовательская
3	Учебное оборудование	Набор конструкторов Lego WeDo 2.0 (Базовый)	10
		Набор конструкторов Lego Mindstorms EV3 (Базовый)	10
		Набор конструкторов Lego Mindstorms EV3 (ресурсный)	5

4	Техническое оснащение	Интерактивная доска (шт.)	1
		Проектор (шт.)	1
		Компьютеры (шт.)	15
		МФУ	1
5	Оборудование кабинета	Парта ученическая (шт.)	10
		Стол компьютерный (шт.)	15
		Стол учительский (шт.)	1
		Стул ученический (шт.)	24
		Шкаф офисный (шт.)	1
		Широкий стол (шт.)	2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самылкина, Надежда Николаевна. Влияние образовательной робототехники на содержание курса информатики основной школы / Н.Н. Самылкина, И.А. Калинин //Информатика в школе. - 2017. - № 8. - С. 16-21.
2. Самылкина, Надежда Николаевна. Проектный подход к организации внеурочной деятельности в основной школе средствами образовательной робототехники / Н.Н. Самылкина // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 8. - С. 18-24.
3. Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. -2016. - № 4. - С. 32-36.
4. Сиразетдинов, Р.Т. Новые технологии образования на основе малоразмерного антропоморфного робота РОМА / Р.Т. Сиразетдинов, А.В. Фадеев, Р.Э. Хисамутдинов //Информатика и образование. ИНФО. - 2019. - № 1. - С. 33-39.
5. Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. -№ 4. - С. 8-16.

6. Тарапата, В.В. Робототехника. Уроки 1-5 / В.В. Тарапата // Информатика. - 2014. - №11. - С. 12-25.
7. Тарапата, Виктор Викторович. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. - М. : Лаб. знаний, 2017. - 109 с. : ил., табл. -(Шпаргалка для учителя). - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-00101-035-7.
8. Тарапата, Виктор Викторович. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. - 2019. - № 5. - С. 52-56.
9. Юревич Ю.Э. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005 г.
10. Чехлова А.В., Якушкин П.А. Конструкторы LEGODAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. – М.:ИНТ, 2001 г.