

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 34»

Рассмотрена на заседании МС Средней школы
№ 34 Протокол № 5 от 28.06.2022

Утверждена приказом директора Средней
школы № 34 от 28.06.2022 № 205 «Об
утверждении программ дополнительного
образования».

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
" Робототехника"**
Возраст обучающихся 11-14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Павленко Е.С.,
учитель информатики и ИКТ

Каменск-Уральский городской округ Свердловской области

2022-2023 учебный год

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» разработана на основе документов:

Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации».

Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014г. №1726-р).

Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30.11.2016г №11).

Постановление Правительства Свердловской области от 01.08.2019г №461 ПП «О региональном модельном центре дополнительного образования детей Свердловской области».

Постановление Правительства Свердловской области от 06.08.2019г №503 ПП «О системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Свердловской области».

Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018г. №162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 26.06.2019г. №70-Д «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области».

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Устав Средней школы № 34.

Образовательная программа дополнительного образования учебный год муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 34».

При разработке дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» была использована примерная программа внеурочной деятельности «Моделирование роботов» (автор В.А.Горский, Примерные программы внеурочной деятельности/ Под ред. В.А.Горского. – М.: Просвещение, 2011, с.85). Программа модифицирована с учетом имеющегося материально-технического и программного обеспечения, а также с учетом требований к соревнованиям по робототехнике.

Концепция модернизации российского образования определяет цели общего образования как ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Необходимость полного цикла образования в школьном возрасте обусловлена новыми требованиями к образованности человека, в полной мере заявившими о себе на рубеже веков. Современный образовательный процесс должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей, таких качеств личности как инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека. Практика показывает, что указанные требования к образованности человека не могут быть удовлетворены только школьным образованием: формализованное базовое образование все больше нуждается в дополнительном неформальном, которое было и остается одним из определяющих

факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом. Как отмечается в «Комплексной программе «Уральская инженерная школа», инициированной в 2014г. губернатором Свердловской области Е.В.Куйвашевым, «на данный момент в промышленном секторе Свердловской области имеется дефицит квалифицированных инженерных кадров по ряду специальностей». В связи с этим «...необходим комплекс мероприятий по повышению мотивации обучающихся к изучению предметов естественно-научного цикла и последующему выбору рабочих профессий технического профиля и инженерных специальностей, и повышению качества подготовки специалистов непосредственно в системе среднего профессионального и высшего образования». [1]

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

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

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» имеет **техническую направленность** с элементами естественнонаучных предметов. Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественнонаучных компетенций, которыми может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления. Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование

конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества

Категория обучающихся: учащиеся школы 11-14 лет

Возраст соответствует основному уровню среднего образования. Учащиеся имеют необходимые базовые навыки обращения со сложными техническими устройствами, понимают их возможности и ограничения в использовании. Также ребята владеют необходимым математическим аппаратом для построения компьютерных моделей или в состоянии освоить его в процессе обучения.

Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа - 45 мин.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 2 часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Объем общеразвивающей программы - 74 учебных часа

Срок освоения общеразвивающей программы – 1 год

Особенности организации образовательного процесса

Формы обучения:

Форма проведения занятий близка к игровой и в значительной мере базируется на заинтересованности ребенка в познавательных играх, носящих соревновательный характер. Большая часть занятий посвящена микросоревнованиям, соревнования прямого противоборства и соревнования на выполнение игровой ситуации. Воспитанник получает первый опыт командной работы и коллективной ответственности за результат. При работе используются различные приемы групповой деятельности в разноуровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное

Виды занятий:

Лекция, беседа, практическая работа в командах.

Формы подведения итогов:

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

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

Примерные направления соревнований

1. Соревнования в процессе непосредственного противоборства. Требования к моделям – прочность конструкции, достаточная мощность и маневренность, понимание физических принципов поведения движущегося механизма.

2. Соревнования на выполнение игровой ситуации. Требование к конструкции – подвижность, согласованность движений, оперативность и развитость управленческого алгоритма.

3. Соревнования в преодолении сложной и естественной геометрии трассы. Требование к конструкции – реализация сложной (слабо предсказуемой, адаптивной) траектории движения механизма.

4. Соревнования по правилам международных робототехнических олимпиад. Требования к конструкции – по спецификации олимпиады.

5. Реализация собственных проектов в практической категории.

Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы:

– развитие творческих и научно-технических компетенций, обучающихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы:

- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);
- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- обучить решению практических задач, используя набор технических интеллектуальных умений на уровне свободного использования;
- формировать устойчивый интерес к робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;
- воспитывать уважительное отношение к труду.

Учебный (тематический) план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности	2	2		Тест
2	Первичные знания о роботах из конструктора	16	6	10	Микросоревнование, соревнование
3	Использование датчиков при управлении роботом	12	6	6	Микросоревнование, соревнование
4	Автономные роботы, выполняющие определенную функцию	10	5	5	Микросоревнование, соревнование, участие в конференциях, выставках технического творчества, конкурсах, фестивалях
5	Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников	34	2	32	Микросоревнование, соревнование, участие в конференциях, выставках технического творчества, конкурсах, фестивалях
ИТОГО		74	21	53	

Содержание учебного (тематического) плана

1. Вводное занятие. Техника безопасности
Теория: Введение в специальность. Робоспорт. Техника безопасности.
2. Первичные знания о роботах из конструктора
Теория. Образовательные робототехнические комплекты LEGO Education Mindstorms NXT или LEGO Mindstorms EV3. Программное обеспечение для LEGO Education Mindstorms NXT или LEGO Mindstorms EV3. Классификация деталей. Понятие «программа», «алгоритм». Зубчатые передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.
Практика. Сборка по инструкции. Изучение возможностей модели опытным путем. Проект «Что умеет робот?». Проект «Гонки». Проект «Перетягивание каната»
3. Использование датчиков при управлении роботом
Теория. Назначение датчиков. Технические характеристики и особенности. Примеры заданий, выполняемых с помощью датчиков. Ознакомление с визуальной средой программирования.

Практика. Решение практических заданий с использованием датчиков. Проект «Зачем нужны датчики?». Проект «Движение по траектории». Проект «Робот-танцор». Проект «Робот рисует». Проект «Объезжаем препятствия». Проект «Лабиринт». Проект «Движение по черной линии»

4. Автономные роботы, выполняющие определенную функцию

Теория. Робот с несколькими датчиками.

Практика. Проект «Триатлон». Проект «Биатлон»

5. Самостоятельная соревновательная деятельность воспитанников

Теория. Регламенты робототехнических соревнований. Требования к робототехническим проектам.

Практика. Подготовка к городскому фестивалю «Шаг в будущее» (тренировки, выбор и реализация проекта). Организация и проведение внутришкольных проектов. Организация занятий для воспитанников оздоровительного лагеря с дневным пребыванием детей.

Планируемые результаты

Личностные результаты — это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Основными личностными результатами, формируемыми при освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Робототехника», являются:

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные результаты — освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях.

Основными метапредметными результатами являются:

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий,

корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности

- владение основными универсальными умениями информационного характера, такими как: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы; и т. д., самостоятельно перекодировывать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;

- ИКТ-компетентность — широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства (обращение с устройствами ИКТ; фиксация изображений и звуков; создание письменных сообщений; создание графических объектов; создание музыкальных и звуковых сообщений; создание, восприятие и использование гипермедиа сообщений; коммуникация и социальное взаимодействие; поиск и организация хранения информации; анализ информации).

Предметные результаты

Выпускник научится:

- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач;
- решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования.

получит знания о:

- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- истории и перспективах развития робототехники;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;

овладеет

- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
- техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению.

Организационно-педагогические условия

Организационно – педагогические условия реализации программы

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	37
2	Количество учебных дней	203
3	Количество часов в неделю	2
4	Количество часов	74
5	Недель в I полугодии	17
6	Недель во II полугодии	20
7	Каникулы (дней)	30
8	Начало занятий	1 сентября
9	Окончание учебного года	30 мая

Календарный учебный график на 2022-2023 учебный год

Сентябрь - 26						
н	т	р	т	т	б	с
					0	1
2	3	4	5	6	7	8
9	0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0		

Октябрь - 24						
н	т	р	т	т	б	с
0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	0
1						

Ноябрь - 21						
н	т	р	т	т	б	с
			0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7
8	9	0				

Декабрь - 25						
н	т	р	т	т	б	с
					0	1
2	3	4	5	6	7	8
9	0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1	

Январь - 19						
н	т	р	т	т	б	с
	0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1	2
3	4	5	6	7	8	9
0	1					

Февраль - 22						
н	т	р	т	т	б	с
				0	1	2
3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3		5	7
7	8					

Март - 19						
н	т	р	т	т	б	с
				0	1	2
3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	0	1		

Апрель - 24						
н	т	р	т	т	б	с
0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	0

Май - 23						
н	т	р	т	т	б	с
			0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	0
2	3	4	5	6	7	8
9	0	1				

Июнь						
н	т	р	т	т	б	с
					0	1
2	3	4	5	6	7	8
9	0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0		

Июль						
н	т	р	т	т	б	с
0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	0
1						

Август						
н	т	р	т	т	б	с
			0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7
8	9	0	1			

Условные обозначения:

	Выходи		Каникулярн		Празднич		Дополнительные		каникулы
ой день	ый день	ый день	ый день	ый день	ый день	первоклассников			

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- Образовательные робототехнические комплекты LEGO Education Mindstorms NXT или LEGO Mindstorms EV3- 5 шт.
- Компьютеры – 5 шт.
- Программное обеспечение для LEGO Education Mindstorms NXT или LEGO Mindstorms EV3 – 5 шт.
- Полигон для соревнований – 1 шт.
- Поля для соревнований.

Кадровое обеспечение:

Реализация общеобразовательной программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими базовое образование технической направленности: информатика, физика, технология и повышение квалификации по направлению «Образовательная робототехника» без требований к стажу работы и квалификационной категории.

Методическое обеспечение

№ п/п	Тема занятия	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Формы учебного занятия
1.	Введение в специальность. Робоспорт. Техника безопасности	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, тесты	Групповая, фронтальная, теоретическая, методы приобретения знаний, словесные, наглядные	Лекция, беседа
2.	Изучение набора LEGO® MINDSTORMS NXT. Сборка по инструкции	Наборы LEGO® MINDSTORMS NXT, инструкция из набора, ноутбуки	Групповая, практическая, методы приобретения знаний, формирования умений и навыков, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
3.	Сборка по инструкции	Наборы LEGO® MINDSTORMS NXT, инструкция из набора, ноутбуки	Групповая, практическая, методы приобретения знаний, формирования умений и навыков, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
4.	Программирование контроллера. Проект «Зачем нужны датчики?»	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы,	Групповая, практическая, методы приобретения	Лекция, беседа, практическая работа в командах

		наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки	знаний, формирования умений и навыков, применения знаний, словесные, наглядные	
5.	Понятие «программа», «алгоритм». Проект «Что умеет робот?»	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки	Групповая, практическая, методы приобретения знаний, формирования умений и навыков, применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Лекция, беседа, практическая работа в командах
6.	Ознакомление с визуальной средой программирования	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, зачетное задание	Групповая, практическая, методы закрепления и проверки знаний, умений и навыков, словесные, наглядные	Лекция, беседа, практическая работа в командах
7.	Робот в движении. Проект «Движение по траектории»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы формирования умений и навыков, применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
8.	Робот в движении. Проект «Движение по траектории»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы формирования умений и навыков, применения знаний, творческой деятельности, словесные,	Практическая работа в командах

			наглядные	
9.	Зубчатые передачи. Повышающая передача. Проект «Гонки»	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки	Групповая, практическая, методы приобретения знаний, формирования умений и навыков, применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Лекция, беседа, практическая работа в командах
10.	Зубчатые передачи. Понижающая передача. Проект «Перетягивание каната»»	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы приобретения знаний, формирования умений и навыков, применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Лекция, беседа, практическая работа в командах
11.	Понятие «цикл»	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, зачетное задание	Групповая, практическая, методы закрепления и проверки знаний, умений и навыков, словесные, наглядные	Лекция, беседа
12.	Проект «Робот-танцор»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
13.	Проект «Робот рисует»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности,	Практическая работа в командах

			словесные, наглядные	
14.	Робот, повторяющий воспроизведенные действия	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы приобретения знаний, формирования умений и навыков, применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
15.	Ультразвуковой датчик	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, зачетное задание	Групповая, практическая, методы приобретения знаний, формирования умений и навыков, применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Лекция, беседа, практическая работа в командах
16.	Ультразвуковой датчик	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, зачетное задание	Групповая, практическая, методы закрепления и проверки знаний, умений и навыков, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
17.	Проект «Объезжаем препятствия»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы приобретения знаний, формирования умений и навыков, применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
18.	Проект «Объезжаем	НаборыLEGO®	Групповая,	Практическая

	препятствия»	MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	работа в командах
19.	Проект «Лабиринт»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы приобретения знаний, формирования умений и навыков, применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
20.	Проект «Лабиринт»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
21.	Программа с вложенным циклом	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, зачетное задание	Групповая, практическая, методы закрепления и проверки знаний, умений и навыков, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
22.	Использование нижнего датчика освещенности	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, зачетное задание	Групповая, практическая, методы приобретения знаний, формирования умений и навыков, применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Лекция, беседа, практическая работа в командах

23.	Движение вдоль линии	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, зачетное задание	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Лекция, беседа, практическая работа в командах
24.	Проект «Движение по черной линии»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
25.	Проект «Движение по черной линии»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
26.	Робот с несколькими датчиками	Компьютер, проектор, презентация, видеофильмы, наборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, зачетное задание	Групповая, практическая, методы закрепления и проверки знаний, умений и навыков, словесные, наглядные	Лекция, беседа, практическая работа в командах
27.	Проект «Триатлон»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
28.	Проект «Триатлон»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах

29.	Проект «Биатлон»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
30.	Проект «Биатлон»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
31.	Подготовка к городскому фестивалю «Шаг в будущее»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле, положение городского фестиваля «Шаг в будущее»	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	«Мозговой штурм», практическая работа в командах
32.	Подготовка к городскому фестивалю «Шаг в будущее»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле, положение городского фестиваля «Шаг в будущее»	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	«Мозговой штурм», практическая работа в командах
33.	Подготовка к городскому фестивалю «Шаг в будущее»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле, положение городского фестиваля «Шаг в будущее»	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	«Мозговой штурм», практическая работа в командах
34.	Подготовка к городскому фестивалю «Шаг в будущее»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, соревновательное поле, положение городского фестиваля «Шаг в будущее»	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	«Мозговой штурм», практическая работа в командах

35.	Участие в городском фестивале «Шаг в будущее»	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, ноутбуки, модели для проектов	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	«Мозговой штурм», практическая работа в командах
36.	Организация и проведение внутришкольных проектов	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах
37.	Организация и проведение внутришкольных проектов	НаборыLEGO® MINDSTORMS NXT, соревновательное поле	Групповая, практическая, методы применения знаний, творческой деятельности, словесные, наглядные	Практическая работа в командах

Календарно-тематический график

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1.		16.30-17.55	2	Введение в специальность. Робоспорт. Техника безопасности	Лекция, беседа	Каб. 306	Тест
2.		16.30-17.55	2	Изучение набора LEGO® MINDSTORMS NXT. Сборка по инструкции	Практическая работа в командах	Каб. 306	Микросоревнование
3.		16.30-17.55	2	Сборка по инструкции	Практическая работа в командах	Каб. 306	Микросоревнование
4.		16.30-17.55	2	Программирование контроллера. Проект «Зачем нужны датчики?»	Лекция, беседа, практическая работа в командах	Каб. 306	Защита проекта
5.		16.30-17.55	2	Понятие «программа», «алгоритм». Проект «Что умеет робот?»	Лекция, беседа, практическая работа в командах	Каб. 306	Защита проекта
6.		16.30-17.55	2	Ознакомление с визуальной средой программирования	Лекция, беседа, практическая работа в командах	Каб. 306	Зачет
7.		16.30-17.55	2	Робот в движении. Проект «Движение по траектории»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Микросоревнование
8.		16.30-17.55	2	Робот в движении. Проект «Движение по траектории»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Микросоревнование
9.		16.30-17.55	2	Зубчатые передачи. Повышающая передача. Проект «Гонки»	Лекция, беседа, практическая работа в командах	Каб. 306	Соревнование
10.		16.30-17.55	2	Зубчатые передачи. Понижающая передача. Проект «Перетягивание каната»	Лекция, беседа, практическая работа в командах	Каб. 306	Соревнование
11.		16.30-17.55	2	Понятие «цикл»	Лекция, беседа	Каб. 306	Зачет

12.		16.30-17.55	2	Проект «Робот-танцор»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Защита проекта
13.		16.30-17.55	2	Проект «Робот рисует»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Защита проекта
14.		16.30-17.55	2	Робот, повторяющий воспроизведенные действия	Практическая работа в командах	Каб. 306	Защита проекта
15.		16.30-17.55	2	Ультразвуковой датчик	Лекция, беседа, практическая работа в командах	Каб. 306	Зачет
16.		16.30-17.55	2	Ультразвуковой датчик	Практическая работа в командах	Каб. 306	Зачет
17.		16.30-17.55	2	Проект «Объезжаем препятствия»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Микросоревнование
18.		16.30-17.55	2	Проект «Объезжаем препятствия»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Микросоревнование
19.		16.30-17.55	2	Проект «Лабиринт»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Соревнование
20.		16.30-17.55	2	Проект «Лабиринт»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Соревнование
21.		16.30-17.55	2	Программа с вложенным циклом	Практическая работа в командах	Каб. 306	Зачет
22.		16.30-17.55	2	Использование нижнего датчика освещенности	Лекция, беседа, практическая работа в командах	Каб. 306	Зачет
23.		16.30-17.55	2	Движение вдоль линии	Лекция, беседа, практическая работа в командах	Каб. 306	Зачет
24.		16.30-17.55	2	Проект «Движение по черной линии»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Соревнование
25.		16.30-17.55	2	Проект «Движение по черной линии»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Соревнование
26.		16.30-17.55	2	Робот с несколькими	Лекция, беседа,	Каб. 306	Зачет

				датчиками	практическая работа в командах		
27.		16.30-17.55	2	Проект «Триатлон»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Соревнование
28.		16.30-17.55	2	Проект «Триатлон»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Соревнование
29.		16.30-17.55	2	Проект «Биатлон»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Соревнование
30.		16.30-17.55	2	Проект «Биатлон»	Практическая работа в командах	Каб. 306	Соревнование
31.		16.30-17.55	2	Подготовка к городскому фестивалю «Шаг в будущее»	«Мозговой штурм», практическая работа в командах	Каб. 306	Микросоревнование
32.		16.30-17.55	2	Подготовка к городскому фестивалю «Шаг в будущее»	«Мозговой штурм», практическая работа в командах	Каб. 306	Микросоревнование
33.		16.30-17.55	2	Подготовка к городскому фестивалю «Шаг в будущее»	«Мозговой штурм», практическая работа в командах	Каб. 306	Микросоревнование
34.		16.30-17.55	2	Подготовка к городскому фестивалю «Шаг в будущее»	«Мозговой штурм», практическая работа в командах	Каб. 306	Микросоревнование
35.		16.30-17.55	2	Участие в городском фестивале «Шаг в будущее»	«Мозговой штурм», практическая работа в командах	ЦДО	Соревнование, защита проектов, выставка
36.		16.30-17.55	2	Организация и проведение внутришкольных проектов	Практическая работа в командах	Каб. 306	Защита проекта
37.		16.30-17.55	2	Организация и проведение внутришкольных проектов	Практическая работа в командах	Каб. 306	Защита проекта

Формы аттестации и оценочные материалы

Уровень овладения теоретическими знаниями контролируется системой **тестов** (Приложение 1).

Уровень овладения практическими умениями контролируется в форме **зачетов**. Зачет состоит в однозначно сформулированном практическом задании по конструированию и программированию робототехнической модели (Приложение 1).

Уровень освоенности программы контролируется в **соревновательных формах**: микросоревнование, соревнование, участие в конференциях, участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах, защита проекта (Приложение 2).

Победители соревнований внутри объединения участвуют в **робототехнических соревнованиях разного уровня** (городские, областные, всероссийские)

- Ежегодный городской Фестиваль по робототехнике «Роботостарт» (Муниципальный этап областных соревнований для начинающих) (МБОУ ДОД ЦДО)
- Ежегодный городской Фестиваль по робототехнике «Шаг в будущее» (Соревновательные категории) (МБОУ ДОД ЦДО)

Проектная деятельность

Проекты воспитанников представляются на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества фестивали и конференции всех возможных уровней (Приложение 3).

- Ежегодный городской Фестиваль по робототехнике «Роботостарт» (Творческая категория) (МБОУ ДОД ЦДО)
- Ежегодный городской Фестиваль по робототехнике «Шаг в будущее» (Проектная категория) (МБОУ ДОД ЦДО)

Участие в выставках технического творчества

Для представления результатов образовательной деятельности в объединении учащиеся выполняют модели по тематике выставок декоративно-прикладного и технического творчества

- Ежегодная Выставка декоративно-прикладного и технического творчества «Фантазируем. Конструируем. Изобретаем» (МБОУ ДОД ЦДО)

Организационно – педагогические условия

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	37
2	Количество учебных дней	222
3	Количество часов в неделю	2
4	Количество часов	74
5	Недель в I полугодии	17
6	Недель во II полугодии	20
7	Каникулы (дней)	30
8	Начало занятий	1 сентября
9	Окончание учебного года	31 мая

Продолжительность каникул, праздничных и выходных дней

Каникулярный	Дата	Продолжительность
--------------	------	-------------------

период	Начало	Окончание	каникул, праздничных и выходных дней в календарных днях
Осенние каникулы	29.10.2022	06.11.2022	9
Зимние каникулы	30.12.2022	09.01.2023	11
Весенние каникулы	24.03.2023	02.04.2023	10
Летние каникулы	01.06.2023	31.08.2023	92
Праздничные дни	23.02.23, 08.03.23, 01.05.23, 09.05.23		4
Выходные дни	04.09.22, 11.09.22, 18.09.22, 25.09.22, 02.10.22, 09.10.22, 16.10.22, 23.10.22, 13.11.22, 20.11.22, 27.11.22, 04.12.22, 11.12.22, 18.12.22, 25.12.22, 15.01.23, 22.01.23, 29.01.23, 05.02.23, 12.02.23, 19.02.23, 24.02.23, 26.02.23, 05.03.23, 12.03.23, 19.03.23, 09.04.23, 16.04.23, 23.04.23, 30.04.23, 07.05.23, 08.05.23, 14.05.23, 21.05.23, 28.05.23		35

Кадровое обеспечение

Занятия проводит педагог. Высшее образование по одному из направлений математика, физика, информатика. Без требований к квалификационной категории.

Литература

1. Указ Губернатора Свердловской области от 06.10.2014 № 453-УГ .О комплексной программе "Уральская инженерная школа" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gubernator96.ru/uploads/document/457/453-ug.pdf>, свободный.
2. Белиовская Л.Г. Основы машинного зрения в среде LabVIEW. Учебный курс. М.: ДМК-Пресс, 2017 г.
3. Валуев А.А. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Робот – шпион – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017.
4. Валуев А.А. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Робочист спешит на помощь! – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017.
5. Валуев А.А. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Который час? – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017.
6. Зайцева Н. Н., Цуканова Е. А. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Человек — всему мера? – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016.
7. Копосов Д. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015.
8. Рыжая Е. П., Удалов В. В., Тарапата В. В. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Крутое пике – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016.
9. Рыжая Е. П., Удалов В. В. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. В поисках сокровищ – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017.
10. Стерхова М. А. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Секрет ткацкого станка. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016.
11. Стерхова М. А. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Секрет ткацкого станка. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016.
12. Тарапата В., Самылкина Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017.
13. Тарапата В. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Тайный код Сэмюэла Морзе. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016.
14. Тарапата В. В., Салахова А. А., Красных А. В. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Волшебная палочка: учебное пособие – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016.
15. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.
16. Филиппов С. А., Щелкунова А. Я. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017.

Пример 1. Тест «Первые шаги в робототехнике»

1. Кто сформулировал три закона Робототехники? Назовите Имя и Фамилию писателя фантаста, сформулировавшего три закона робототехники.
Ответ: Айзек Азимов
2. Деталь конструктора LegoMindstorms EV3, предназначенная для управления роботом на расстоянии:
Ответ: Инфракрасный маяк
3. Деталь конструктора LegoMindstorms EV3, предназначенный для программирования точных и мощных движений робота:
Ответ: Модуль EV3
4. Деталь конструктора LegoMindstorms EV3, предназначенная для обнаружения объектов, а также отслеживания и поиска удаленного инфракрасного маяка:
Ответ: Инфракрасный датчик
5. Какой древнегреческий бог создавал человекоподобных механических слуг?
Ответ: Гефест
6. Непосредственное использование материалов для обеспечения некоторой механической функции; при этом все основано на взаимном сцеплении и сопротивлении тел.
Ответ: Механизм
7. Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области; используется она главным образом для автоматизации труда.
Ответ: Машина
8. Антропоморфная, имитирующая человека машина, стремящаяся заменить человека в любой его деятельности
Ответ: Андроид
9. Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе получая информацию о внешнем мире от датчиков, самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком.
Ответ: Робот
10. Что обязательно понадобится для того, чтобы роботизировать террариум?
Ответ: Датчики влажности и температуры, контроллер и система нагрева
11. Какие признаки подскажут, что для этой работы нужен робот?
Ответ: Экстремальные условия и труднодоступность рабочих объектов
12. Выполнение каких задач пока еще нельзя передать роботам?
Ответ: Назначение медицинских препаратов и диагностика состояния больного

Пример 2. Зачет «Ультразвуковой датчик»

Собрать и запрограммировать модель робота для выполнения следующего задания: Робот движется прямолинейно, при обнаружении препятствия на расстоянии менее 30 см делает разворот на 90°. Программа действий повторяется до остановки выполнения.

Микросоревнование, соревнование в рамках объединения.

С целью подготовки учащихся к участию в робототехнических соревнования различного уровня практические и проектные работы заканчиваются проведением соревнования между командами участников объединения. Для проведения используются регламенты робототехнических соревнований с учетом возрастных особенностей учащихся (<http://www.russianrobofest.ru/>). Таким образом, происходит наглядная оценка эффективности работы модели и программы, а значит и работы команды учащихся.

Тема	Описание соревнования
Сборка по инструкции	Микросоревнование между командами учащихся на скорость сборки по инструкции. Необходимо рационально и эффективно распределить обязанности между членами команды для достижения результата
Проект «Движение по траектории»	Микросоревнование по скорости прохождения роботом заданной траектории, состоящей из ломаной линии
Проект «Гонки»	Соревнование между командами учащихся на скорость движения моделей с помощью повышающей зубчатой передачи. Победитель выявляется в заездах по олимпийской системе
Проект «Перетягивание каната»	Соревнование между командами учащихся на перетягивание каната, модели используют понижающую зубчатую передачу. Победитель выявляется в раундах по олимпийской системе
Проект «Лабиринт»	Соревнование между командами учащихся по прохождению моделями специально построенного лабиринта с помощью ультразвукового датчика. Победитель определяется по правилам робототехнических соревнований: баллы начисляются за пройденные участки лабиринта, учитывается время прохождения
Проект «Движение по черной линии»	Соревнование между командами учащихся по прохождению моделями траектории, заданной черной линией сложной формы с помощью датчика освещенности. Победитель определяется по правилам робототехнических соревнований: баллы начисляются за пройденные участки лабиринта, учитывается время прохождения
Проект «Триатлон»	Соревнование между командами учащихся по прохождению моделями трассы с препятствиями. Победитель определяется по правилам робототехнических соревнований: баллы начисляются за пройденные участки лабиринта, учитывается время прохождения
Проект «Биатлон»	Соревнование между командами учащихся по прохождению моделями траектории, заданной черной линией и выполнению «выстрелов» по заданным объектам. Победитель определяется по правилам робототехнических соревнований: баллы начисляются за пройденные участки лабиринта, учитывается время прохождения

Пример 3. Проектное задание «Мир насекомых»

Они привлекательны и удивительны, они малозаметны из-за своих крошечных размеров и разнообразны, наши знания о них, к сожалению, очень и очень скудны, но их влияние на нашу жизнь огромно - они **Насекомые**.

Знание жизни насекомых, их привычек и повадок бывает интересно и полезно. Роль в природе насекомых более масштабна, чем можно себе представить. Они принимают участие в круговороте веществ в природе.

Взрослые насекомые относятся к самым подвижным и активным беспозвоночным. Все пользуются ногами: некоторые передвигаются медленно, а некоторые — с огромной скоростью. У нескольких отрядов развилась способность к прыжкам с использованием мощных задних ног, другие стали отличными пловцами, как на поверхности воды, так и под водой.

Задание:

1. Изучить материалы о выбранном насекомом; подготовить презентацию по выбранной теме (количество слайдов: 5-7).
2. Сконструировать и изготовить действующие устройства, моделирующие внешний вид насекомого и его деятельность. Возможно использовать любые виды и типы деталей, в том числе и детали, изготовленные собственноручно, интеллектуальные системы, двигатели, сенсоры любой платформы.
3. Написать программу, которая позволит продемонстрировать возможности устройств.
4. Подготовить защиту проекта (не более 5 минут)

Критерии оценки проектов:

Соответствие заданной теме
 Оригинальность замысла и Техническое решение
 Эффектность
 Автоматизация
 Логичность
 Комплексность
 Техническая грамотность
 Инженерная концепция
 Механическая эффективность
 Работоспособность
 Качество изготовления и дизайн

Критерии оценки защиты проектов:

Качество демонстрации проекта
 Коммуникация и ответы на вопросы
 Ориентация в теме
 Наглядные материалы
 Образовательный результат
 Командный дух