



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ Г. УЛЬЯНОВСКА
«ГИМНАЗИЯ №30 ИМ. ЖЕЛЕЗНОЙ ДИВИЗИИ»



ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по воспитательной
работе, руководитель технопарка
«КВАНТОРИУМ»

В.В. Курганов
26.05.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

директор МБОУ «Гимназия №30 им.
Железной Дивизии»

Н.А. Чирковская
Приказ № 99/1 от 26.05.2022 г.



РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО:

на заседании Педагогического совета
«МБОУ «Гимназия №30 им. Железной
Дивизии», протокол № 9 от 26.05.2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»**

Уровень сложности:	базовый
Направленность:	техническая
Возраст обучающихся:	13-15 лет
Срок реализации:	1 год
Количество часов:	144 часа
Автор-разработчик:	Рябкова Светлана Алексеевна

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – Программа) создана с учётом социального заказа общества и новых Федеральных государственных образовательных стандартов общеобразовательных школ России и требований к оформлению образовательных программ дополнительного образования детей в учреждениях дополнительного образования для предоставления образовательных услуг обучающимся в возрасте с 13 до 15 лет.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- ✓ Федеральный Закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79) (далее – ФЗ № 273);
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ 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 9 ноября 2018 г. № 196»;
- ✓ Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242);
- ✓ Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 28 от 28.09.2020 года «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

- ✓ Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года №816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- ✓ Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 21.04.2020 № 2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- ✓ Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального обра-

зования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Локальные акты муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Гимназия №30 им. Железной Дивизии»:

- ✓ Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Гимназия №30 им. Железной Дивизии»;
- ✓ Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Гимназия №30 им. Железной Дивизии»;
- ✓ Положение об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении города Ульяновска «Гимназия №30 им. Железной Дивизии»;
- ✓ Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Гимназия №30 им. Железной Дивизии»

Направленность (профиль) программы: техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность программы: Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва¹ и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах.

Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Отличительные особенности

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 7 класса школы.
- Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Адресат программы:

Программа рассчитана для обучающихся 13-15 лет.

В подростковом возрасте происходит изменение характера познавательной деятельности. Подросток становится способным к более сложному аналитико-синтетическому восприятию предметов и явлений. У него формируется способность самостоятельно мыслить, рассуждать, сравнивать, делать относительно глубокие выводы и обобщения. Развивается способность к абстрактному мышлению. Для подросткового возраста характерно интенсивное развитие произвольной памяти, возрастание умения логически обрабатывать материал для запоминания.

Объем и срок освоения программы:

Срок освоения Программы: содержание Программы рассчитано на 1 год обучения. Общее количество учебных часов - 144 часа. Программа включает 2 модуля - первый модуль - 64 час, второй - 80 часов.

Формы обучения - очная, групповая, дистанционная (по необходимости).

Особенность организации образовательного процесса - состав группы - постоянный, количество обучающихся - 15 человек. В разновозрастные группы принимаются дети, желающие и проявляющие интерес к программированию и робототехнике. Учащиеся принимаются на добровольной основе на основании заявления родителей. Группы формируются с учетом индивидуальных особенностей детей.

Уровень реализуемой программы - базовый.

Режим занятий:

Продолжительность занятия - два астрономических часа: 40 минут - занятие, 10 минут - перерыв; 40 минут - занятие, 10 минут - перерыв. 2 занятия в неделю.

Программа может реализовываться с применением дистанционных технологий. Дистанционное обучение (по необходимости).

Дистанционные образовательные технологии в Программе обеспечиваются применением совокупности образовательных технологий, при которых частично опосредованное или полностью опосредованное взаимодействие обучающегося и педагога осуществляется независимо от места их нахождения и распределения во времени на основе педагогически организованных технологий обучения.

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии реализуются в программе через онлайн-платформы; цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах; видеоконференции; вебинары; skype-общение; e-mail; облачные сервисы; электронные пособия, разработанные с учетом требований законодательства РФ об образовательной деятельности.

При реализации программы через электронное обучение и дистанционные образовательные технологии используются следующие организационные формы образовательного процесса:

✓ Консультация;

- ✓ Мастер-класс;
- ✓ Практическое занятие;
- ✓ Конкурсы;
- ✓ Выставки;
- ✓ Тестирование;
- ✓ Самостоятельная внеаудиторная работа;
- ✓ Проектно-исследовательская работа.

1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

- **Цель программы** - создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Основные задачи программы:

образовательные:

- ✓ Знакомство с LEGO MINDSTORMS Education EV3. Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся.
- ✓ Реализация межпредметных связей с информатикой и математикой.
- ✓ Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

развивающие:

- ✓ Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- ✓ Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности. Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся.
- ✓ Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

воспитывающие:

- ✓ Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- ✓ Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

Срок реализации программы	Нагрузка (час в нед.)	Количество обучающихся в группе	Возраст обучающихся	Всего часов
1	2	3	4	5
1 год	2	15	13-15 лет	144

Учебный план 1 модуля:

№ п/п	Название блока, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	2	3	4	5	6
1	Инструктаж по ТБ	2	2	0	Проектная работа
2	Повторение. Основные понятия	2	0	2	Проектная работа
3	Базовые регуляторы	12	4	8	Проектная работа
4	Пневматика	10	2	8	Проектная работа
5	Трехмерное моделирование	4	2	2	Проектная работа
6	Программирование и робототехника	32	8	24	Проектная работа
7	Элементы мехатроники	2	2	0	Проектная работа
	Всего	64			

Учебный план 2 модуля:

№ п/п	Название блока, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	2	3	4	5	6
8	Элементы мехатроники	4	0	4	Проектная работа
9	Решение инженерных задач	14	4	10	Проектная работа
10	Альтернативные среды программирования	8	2	6	Проектная работа
11	Игры роботов	8	2	6	Проектная работа
12	Состязания роботов	24	4	20	Проектная работа
13	Среда программирования виртуальных роботов Seebot	10	2	8	Проектная работа
14	Творческие проекты	6	2	4	Проектная работа
15	Зачеты	6	2	4	Проектная работа
	Всего	80	18	62	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА:

- Теория.** Инструктаж по ТБ. Основные понятия – 1 ч.
- Практика.** Передаточное отношение, регулятор. Управляющее воздействие – 2 ч.
- Теория.** Базовые регуляторы – 2 ч.
- Теория.** Следование за объектом – 2 ч.
- Практика.** Одномоторная тележка. Контроль скорости. П- регулятор – 2 ч.
- Практика.** Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение – 2 ч.
- Практика.** Обезд объекта. Слалом.
- Практика.** Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль – 2 ч.
- Теория.** Вывод данных на экран. Работа с переменными – 2 ч.
- Практика.** Следование вдоль стены. ПД-регулятор – 2 ч.
- Практика.** Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода – 2 ч.
- Практика.** Управление положением серводвигателей. Пневматика. Пресс – 2 ч.
- Практика.** Грузоподъемники. Евроокна – 2 ч.
- Теория.** Регулируемое кресло. Манипулятор – 2 ч.
- Практика.** Штамповщик – 2 ч.
- Практика.** Электронасос – 2 ч.
- Практика.** Автоматический регулятор давления – 2 ч.
- Теория.** Трехмерное моделирование. Проекция и трехмерное изображение – 2 ч.
- Практика.** Создание руководства по сборке – 2 ч.
- Теория.** Программирование и робототехника – 2 ч.
- Теория.** Траектория с перекрестками – 2 ч.
- Теория.** Поиск выхода из лабиринта – 2 ч.
- Теория.** Транспортировка объектов – 2 ч.
- Практика.** Эстафета. Взаимодействие роботов – 2 ч.
- Практика.** Шестиногий маневренный шагающий робот – 2 ч.
- Практика.** Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал – 2 ч.
- Практика.** Скоростная траектория 2 ч.
- Практика.** Передаточное отношение и ПД-регулятор – 2 ч.
- Практика.** Плавающий коэффициент – 2 ч.
- Практика.** Кубический регулятор – 2 ч.
- Теория.** Элементы мехатроники Принцип работы серводвигателя – 2 ч.
- Практика.** Сервоконтроллер - 2 ч.
- Практика.** Элементы мехатроники Робот-манипулятор – 2 ч.
- Практика.** Дискретный регулятор – 2 ч.
- Теория.** Решение инженерных задач – 2 ч.
- Теория.** Подъем по лестнице – 2 ч.
- Практика.** Постановка робота - автомобиля в гараж – 6 ч.
- Практика.** Погоня: лев и антилопа – 4 ч.
- Теория.** Альтернативные среды программирования. Структура программы. Команды управления движением – 2 ч.

- Практика.** Работа с датчиками. Ветвления и циклы – 2 ч.
- Практика.** Переменные. Подпрограммы – 2 ч.
- Практика.** Массивы данных – 2 ч.
- Теория.** Игры роботов. Управляемый футбол 2 ч.
- Практика.** Теннис – 4 ч.
- Практика.** Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти – 2 ч.
- Теория.** Состязания роботов. Интеллектуальное Сумо – 2 ч.
- Теория.** Кегельринг-макро – 2 ч.
- Практика.** Следование по линии – 2 ч.
- Практика.** Лабиринт – 2 ч.
- Практика.** Слалом 2 ч.
- Практика.** Дорога-2 – 2 ч.
- Практика.** Эстафета – 2 ч.
- Практика.** Лестница - 2 ч.
- Практика.** Канат – 2 ч.
- Практика.** Инверсная линия – 2 ч.
- Практика.** Гонки шагающих роботов – 2 ч.
- Практика.** Международные состязания роботов (по правилам организаторов) – 2 ч.
- Теория.** Среда программирования виртуальных роботов Ceebot. Знакомство с языком Sbot. Управление роботом. Транспортировка объектов – 2 ч.
- Практика.** Радар. Поиск объектов. Циклы. Ветвления – 2 ч.
- Практика.** Цикл с условием. Ожидание события. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки – 2 ч.
- Практика.** Ралли по коридору. ПД-регулятор с контролем скорости – 2 ч.
- Практика.** Летательные аппараты. Тактика воздушного боя – 2 ч.
- Теория.** Творческие проекты – 2 ч.
- Практика.** Человекоподобные роботы. Роботы - помощники человека. Роботизированные комплексы. Охранные системы. – 2 ч.
- Практика.** Защита окружающей среды. Роботы и искусство. Роботы и туризм- 2 ч.
- Теория.** Роботы и космос. Социальные роботы - 2 ч.
- Практика.** Защита проектов – 6 ч.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

Предметные результаты:

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая передача ведется «до победного конца».

Метапредметные результаты:

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

Личностные результаты:

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

**РАЗДЕЛ 2.
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

2.1.КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Начало учебного года – 01 сентября

Окончание учебного года – 31 мая

Продолжительность учебного года – 36 недель

Летние каникулы – с 1 июня по 31 августа;

В осенние, зимние, весенние каникулы занятия ведутся согласно утверждённому расписанию.

1 модуль – 64 часа

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сентябрь			комплексное занятие	2	Инструктаж по ТБ. Основные понятия	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Опрос
2	Сентябрь			комплексное занятие	2	Передаточное отношение, регулятор. Управляющее воздействие	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
3	Сентябрь			комплексное занятие	2	Базовые регуляторы Следование за объектом.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов, зачет
4	Сентябрь			комплексное занятие	2	Одномоторная тележка. Контроль скорости. П- регулятор.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов,

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
								зачет
5	Сентябрь			комплексное занятие	2	Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
6	Сентябрь			комплексное занятие	2	Объезд объекта. Слабом.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
7	Сентябрь			комплексное занятие	2	Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
8	Сентябрь			комплексное занятие	2	Вывод данных на экран. Работа с переменными.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
9	Октябрь			комплексное занятие	2	Следование вдоль стены. ПД-регулятор.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
10	Октябрь			комплексное занятие	2	Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
11	Октябрь			комплексное занятие	2	Управление положением серводвигателей. Пневматика.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
						Пресс		
12	Октябрь			комплексное занятие	2	Грузоподъемники. Евроокна	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
13	Октябрь			комплексное занятие	2	Регулируемое кресло. Манипулятор	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
14	Октябрь			комплексное занятие	2	Штамповщик	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
15	Октябрь			комплексное занятие	2	Электронасос	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
16	Октябрь			комплексное занятие	2	Автоматический регулятор давления	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Защита проекта
17	Ноябрь			комплексное занятие	2	Трехмерное моделирование. Проекция и трехмерное изображение.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
18	Ноябрь			комплексное занятие	2	Создание руководства по сборке.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
19	Ноябрь			комплексное занятие	2	Ключевые точки. Создание отчета.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание,

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				тие			кабинет информатики	соревнования роботов
20	Ноябрь			комплексное занятие	2	Программирование и робототехника.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, соревнования роботов
21	Ноябрь			комплексное занятие	2	Траектория с перекрестками	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, соревнования роботов
22	Ноябрь			комплексное занятие	2	Поиск выхода из лабиринта	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, соревнования роботов
23	Ноябрь			комплексное занятие	2	Транспортировка объектов	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, соревнования роботов
24	Ноябрь			комплексное занятие	2	Эстафета. Взаимодействие роботов	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, соревнования роботов
25	Декабрь			комплексное занятие	2	Шестиногий маневренный шагающий робот.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, соревнования роботов
26	Декабрь			комплексное занятие	2	Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, соревнования роботов
27	Декабрь			комплексное занятие	2	Скоростная траектория.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, соревнования роботов

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	Декабрь			комплексное занятие	2	Передаточное отношение и ПД-регулятор.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	
29	Декабрь			комплексное занятие	2	Плавающий коэффициент.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
30	Декабрь			комплексное занятие	2	Кубический регулятор.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	
31	Декабрь			комплексное занятие	2	Элементы мехатроники Принцип работы серводвигателя.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
32	Декабрь			комплексное занятие	2	Сервоконтроллер.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
					64			

2 модуль – 80 часов

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Январь			комплексное занятие	2	Элементы мехатроники Робот-манипулятор.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов, зачет

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Январь			комплексное занятие	2	Дискретный регулятор	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
3	Январь			комплексное занятие	2	Решение инженерных задач	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
4	Январь			комплексное занятие	2	Подъем по лестнице.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
5	Январь			комплексное занятие	2	Постановка работа - автомобиля в гараж.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
6	Январь			комплексное занятие	2	Постановка работа - автомобиля в гараж.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
7	Январь			комплексное занятие	2	Постановка работа - автомобиля в гараж.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
8	Январь			комплексное занятие	2	Погоня: лев и антилопа	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
9	Февраль			комплексное занятие	2	Погоня: лев и антилопа	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
10	Февраль			комплексное занятие	2	Альтернативные среды программирова-	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии»,	Практическое

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				тие		ния. Структура программы. Команды управления движением.	кабинет информатики	задание
11	Февраль			комплексное занятие	2	Работа с датчиками. Ветвления и циклы.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
12	Февраль			комплексное занятие	2	Переменные. Подпрограммы.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
13	Февраль			комплексное занятие	2	Массивы данных.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
14	Февраль			комплексное занятие	2	Игры роботов. Управляемый футбол.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
15	Февраль			комплексное занятие	2	Теннис.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
16	Февраль			комплексное занятие	2	Теннис.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
17	Март			комплексное занятие	2	Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание
18	Март			комплекс-	2	Состязания роботов.	МБОУ «Гимназия №30	Практическое

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				ное занятие		Интеллектуальное Сумо.	им. Железной Дивизии», кабинет информатики	задание, состязания роботов
19	Март			комплексное занятие	2	Кегельринг-макро	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
20	Март			комплексное занятие	2	Следование по линии.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
21	Март			комплексное занятие	2	Лабиринт.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
22	Март			комплексное занятие	2	Слалом.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
23	Март			комплексное занятие	2	Дорога-2.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
24	Март			комплексное занятие	2	Эстафета.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
25	Апрель			комплексное занятие	2	Лестница.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
26	Апрель			комплексное занятие	2	Канат.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				тие			кабинет информатики	зания роботов
27	Апрель			комплексное занятие	2	Инверсная линия	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
28	Апрель			комплексное занятие	2	Гонки шагающих роботов.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
29	Апрель			комплексное занятие	2	Международные состязания роботов (по правилам организаторов).	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
30	Апрель			комплексное занятие	2	Среда программирования виртуальных роботов Ceebot. Знакомство с языком Cbot. Управление роботом. Транспортировка объектов.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
31	Апрель			комплексное занятие	2	Радар. Поиск объектов. Циклы. Ветвления	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
32	Апрель			комплексное занятие	2	Цикл с условием. Ожидание события. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	Май			комплексное занятие	2	Ралли по коридору. ПД-регулятор с контролем скорости	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
34	Май			комплексное занятие	2	Летательные аппараты. Тактика воздушного боя.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
35	Май			комплексное занятие	2	Творческие проекты Человекоподобные роботы. Роботы - помощники человека. Роботизированные комплексы Охранные системы.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Защита проекта
36	Май			комплексное занятие	2	Защита окружающей среды. Роботы и искусство. Роботы и туризм	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
37	Май			комплексное занятие	2	Роботы и космос. Социальные роботы.	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Практическое задание, состязания роботов
38	Май			комплексное занятие	2	Защита проектов	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Защита проектов
39	Май			комплексное занятие	2	Защита проектов	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Защита проектов

№ п/п	месяц	число	время	форма занятия	кол- во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				тие			кабинет информатики	
40	Май			комплексное занятие	2	Защита проектов	МБОУ «Гимназия №30 им. Железной Дивизии», кабинет информатики	Защита проектов
					80			

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Важнейшим условием реализации программы является создание развивающей, образовательной среды как комплекса комфортных, психолого-педагогических и социальных условий, необходимых для развития творческих интересов и способностей обучающихся.

Материально-технические условия реализации программы:

Реализация Программы предполагается в специализированном кабинете, отвечающем санитарно-гигиеническим требованиям этого рода помещений. Кабинет укомплектован необходимым оборудованием и учебной мебелью.

Кабинет оборудуется различными тематическими стендами и наглядными пособиями.

№ п/п	Наименование оборудования, необходимого для реализации программы	Кол-во экземпляров
1.	Комплект полей и соревновательных элементов	1
2.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера	8
3.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором	8
4.	Программный-аппаратный комплекс по робототехнике	1
5.	Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов / Кванториум	1
6.	Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна	2
7.	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы	8
8.	Базовый робототехнический набор	8
9.	Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения	2
10.	Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT	2
11.	Четырёхосевой учебный робот - манипулятор с модульными сменными насадками	1
12.	Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	3
13.	Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике	3
14.	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	3
15.	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	8

При реализации программы в дистанционной форме:

При дистанционном обучении каждому обучающемуся должна обеспечиваться возможность доступа к средствам дистанционных образовательных технологий, в т.ч. к образовательной онлайн-платформе, в качестве основного информационного ресурса, а также осуществляться учебно-методическая помощь обучающимся через консультации педагога как при непосредственном взаимодействии с обучающимися, так и опосредовано.

Информационное обеспечение при дистанционном обучении:

В образовательном процессе можно использовать следующие ресурсы: Webinar, Zoom, Youtube, Skype, группа объединения в социальной сети «В Контакте», чаты в Viber/WatsUp.

Цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, видеоуроки, презентации; e-mail, облачные сервисы, электронные носители мультимедийных приложений; электронные пособия, разработанные с учетом требований законодательства РФ об образовательной деятельности.

Кадровое обеспечение

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий среднее профессиональное и (или) высшее образование по специальности «учитель информатики», «педагог дополнительного образования».

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы предъявления образовательных результатов:

- ✓ тестирование;
- ✓ контрольные вопросы;
- ✓ диагностические задания;
- ✓ устный опрос;
- ✓ конкурс;
- ✓ защита проекта

Содержание программы предполагает проведение диагностики (входной, текущей и итоговой).

Цель входной диагностики – выявление уровня сформированности предметных знаний, умений и навыков, универсальных учебных действий, воспитанности.

Цель текущей диагностики – определение эффективности усвоения данной программы.

Цель итоговой диагностики – выявление уровня обученности, усвоения при прохождении курса программы и проведение анализа.

Диагностика по данной программе проводится три раза в год:

- 1 – входная диагностика (сентябрь);
- 2 – промежуточная диагностика (декабрь);
- 3 – итоговая диагностика (май).

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

Оценка результатов освоения курса каждым учеником осуществляется в форме групповой защиты проектов по итогам каждого триместра. Проводится с участием экспертной комиссии. По итогам защиты дается оценка проекта по 5-балльной шкале.

Критерии оценки:

1. Владение терминами и умение объяснить логику программы (макс 2 балла).
2. Дизайн программной части и качество изготовления конструкции (макс 2 балла)
3. Наличие собственных программных и технических решений (по консультации с руководителем, макс 1 балл).

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методическое обеспечение образовательной программы включает в себя дидактические принципы, методы, техническое оснащение, организационные формы работы, формы подведения итогов.

Организация образовательного процесса по Программе осуществляется очно, в разновозрастных группах. Комплексные занятия проходят по комбинированному типу, так как включает в себя повторение пройденного, объяснение нового, закрепление материала и подведение итогов.

На занятиях используются следующие методы реализации программы.

- ✓ Наглядный метод
- ✓ Метод опроса
- ✓ Практический метод
- ✓ Метод самоанализа
- ✓ Метод постепенности
- ✓ Метод мотивации.

Занятия по программе проводятся на основе общих **педагогических принципов:**

- ✓ принцип научности;
- ✓ принцип систематичности обучения предполагает такое построение образовательного процесса, в ходе которого происходит связывание ранее усвоенного с новым;
- ✓ принцип доступности и последовательности предполагает последовательное усложнение заданий;
- ✓ принцип взаимодействия педагога с учащимся;
- ✓ принцип наглядности;
- ✓ принцип связи теории с практикой;
- ✓ принцип личностно – ориентированного подхода;
- ✓ принцип позитивного восприятия и принятия личности;
- ✓ принцип взаимодействия и формирования социально-значимых качеств личности;
- ✓ принцип гендерной идентичности детей;
- ✓ принцип результативности.

Педагогические технологии, используемые по Программе:

- ✓ Технология дифференцируемого обучения способствует созданию оптимальных условий для развития интересов и способностей учащихся. Механизмом реализации являются методы индивидуального обучения.
- ✓ Технология личностно-ориентированного обучения – это организация воспитательного процесса на основе глубокого уважения к личности ребёнка, учёте особенностей его индивидуального развития, отношения к нему как к сознательному, полноправному и ответственному участнику образовательного процесса. Это формирование целостной, свободной, раскрепощённой личности, осознающей своё достоинство и уважающей достоинство и свободу других людей.
- ✓ Технология проблемного обучения ставит своей целью развитие познавательной активности и творческой самостоятельности учащихся. Механизмом реализации является поисковые методы, приема поставки познавательных задач, поставив перед учащимися задачу, которую они выполняют, используя имеющиеся у них знания и умения.
- ✓ Технология развивающего обучения, при котором главной целью является создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношении между людьми, при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и способности индивидуума. Под развивающим обучением понимается новый, активно-деятельный способ обучения, идущий на смену объяснительно-иллюстративному способу.
- ✓ Технологии сотрудничества реализуют равенство, партнерство в отношениях педагога и ребенка. Педагог и учащиеся совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- ✓ Здоровьесберегающие технологии – создание системы мер по сохранению здоровья детей во время.
- ✓ Информационные технологии, использующие специальные технические информационные средства: компьютер, аудио-, видео-, теле- средства обучения.

Использование перечисленных технологий характеризует целостный образовательный процесс по программе и является формой организации учебной и творческой деятельности, где каждый ребенок не только обеспечивается полной свободой творческой инициативы, но и нуждается в продуманной стратегии, отборе средств выражения, планировании деятельности.

Структура учебного занятия состоит из следующих этапов:

- ✓ название темы с указанием часов, отведенных на ее изучение;
- ✓ планируемые результаты (предметные, личностные, метапредметные);
- ✓ межпредметные связи и особенности организации пространства (формы работы и ресурсы);
- ✓ этапы изучения темы (на каждом этапе работы определяется цель и прогнозируемый результат, даются практические задания на отработку материала

и диагностические задания на проверку его понимания и усвоения);

- ✓ контрольное задание на проверку достижения планируемых результатов.

Дидактические материалы:

- ✓ Инструкционно-технологические карты;
- ✓ Мультимедийные презентации;
- ✓ Видеоролики, видеоуроки.

ЛИТЕРАТУРА:

ДЛЯ ПЕДАГОГА:

1. Робототехника для детей и родителей⁵. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
2. <http://www.legoengineering.com/>

ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ И РОДИТЕЛЕЙ:

10. Робототехника для детей и родителей⁶. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
11. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
12. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
13. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.