

Министерство образования Кировской области
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение до-
полнительного образования «Центр технического творчества»
Структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»
в г. Омутнинске»

Рассмотрено на заседании
методического совета протокол
№6 от «27» мая 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказ №135 от «27» мая 2022
Директор КОГОАУ ДО ЦТТ
Я. А. Пивоваров



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности по робототехнике

«Робототехника будущего»

(вводный, базовый, углубленный уровни)

Группа:
Возраст детей: 12-18 лет
Срок реализации:
вводный уровень 144 часа;
базовый уровень 144 часа;
углубленный уровень 144 часа.

Составители:
педагоги дополнительного образования
Воронина Ольга Вячеславовна
Методист
Конькова Виктория Аркадьевна
Методист
Лубнина Нина Темуриевна

Омутнинск,
2022

Министерство образования Кировской области
Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение до-
полнительного образования «Центр технического творчества»
Структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»
в г. Омутнинске»

Рассмотрено на заседании
методического совета протокол
№6 от «27» мая 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказ №135 от «27» мая 2022
Директор КОГОАУ ДО ЦТТ
Я. А. Пивоваров

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности по робототехнике

«Робототехника будущего»

(вводный, базовый, углубленный уровни)

Группа:
Возраст детей: 12-18 лет
Срок реализации:
вводный уровень 144 часа;
базовый уровень 144 часа;
углубленный уровень 144 часа.

Составители:
педагоги дополнительного образования
Воронина Ольга Вячеславовна
Методист
Конькова Виктория Аркадьевна
Методист
Лубнина Нина Темуриевна

Омутнинск,
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение учащимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями.

Общая характеристика:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника будущего» (далее - программа) имеет техническую направленность и разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества»;

- Распоряжение Министерства образования Кировской области №1046 от 7 сентября 2020г. О внесении изменений в распоряжение Министерства образования Кировской области от 30 июля 2020г. №835;

- Постановление от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника будущего» разработана на основе Тулкита «РОБОКВАНТУМ» ФГАУ "ФНФРО" и на основе дополнительной общеразвивающей программы «Робоквантум – робототехника» Т. Ю. Никановой, 2018г. г. Череповец.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника будущего» делится на уровни по возрастающей сложности: вводный, базовый, углублённый. Сроки обучения соответствуют учебному плану и зависят от уровня программы.

Обучение начинается с вводного уровня продолжительностью 144 часа. Основные задачи уровня – привлечь будущих инженеров к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что выбранное ими образовательное направление интересно и перспективно. При этом задача педагога – через вводный уровень развить у учащихся навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении базовой программы квантума на основе конструктора LEGO "Простые механизмы".

Далее учащиеся осваивают базовый уровень продолжительностью 144 часа. В данном уровне учащиеся углубляют знания в области конструирования и переходят к программированию моделей, созданных на основе конструктора LEGO. А также приобретают навыки, которые очень важны как для участия в коллективных проектах, так и жизни в социуме: работать совместно, брать на себя ответственность, выполнять определенную роль в командной работе, помогать друг другу.

Затем учащиеся осваивают углубленный уровень продолжительностью 144 часа. В данном уровне учащиеся углубляют знания в области конструирования и программирования моделей, созданных на основе конструктора. Развивают умение использовать приобретенные знания и навыки, устойчивую мотивацию на самообразование и интеллектуальное совершенствование по выбранному профилю в предметной области.

Обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежат кейсовый и проектный методы.

Адресат программы – учащиеся от 12 до 18 лет, желающие познакомиться с конструкторами LEGO «Технология и основы механики», LEGO SPIKE Prime и LEGO MINDSTORMS EV3 и углубить свои знания.

Новизна программы заключается в образовательных уровнях, реализующихся через кейсовый подход обучения для проектных команд учащихся в условиях специально оборудованной современной образовательной площадки – Робоквантум.

Актуальность программы

В концепции модернизации российского образования подчеркивается необходимость формировать целостную систему универсальных знаний, умений и навыков, а также самостоятельной деятельности и личной ответственности учащихся, т.е. ключевые компетенции, определяющие современное качество образования.

Большими возможностями в развитии личностных ресурсов учащихся обладает подготовка в области робототехники. Робототехника представляет учащимся новейшие технологии, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, ответственности и самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Педагогическая целесообразность общеобразовательной общеразвивающей программы

Практика показывает, что использование проектной методики, в образовательном процессе, обеспечивает формирование умения планировать и ответственности за выполнение проекта, коммуникативных навыков, так как выполняются командные проекты, умения организовать свою деятельность, так как педагог выступает в роли наставника. Так же в процессе деятельности формируются навыки моделирования конструирования и программирования, работы с инструментами и выполнения основных видов обработки материалов. Таким образом, проектная деятельность на занятиях по робототехнике

направлена на формирование у учащихся soft и hard компетенций, педагог выступает в роли наставника.

Программа направлена на профессиональную ориентацию учащихся, в сфере инженерно-технологических специальностей.

Цель программы развитие пространственного и инженерного мышления детей через практическое освоение технологий проектирования, моделирования, изготовления и программирования робототехнических моделей и систем.

Для реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач:

Обучающие:

- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- формировать знания о состоянии и перспективах робототехники в настоящее время;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- формировать целостную научную картину мира;
- формировать умения пользоваться технической литературой;
- изучать основы проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструкторов LEGO «Технология и основы механики», LEGO SPIKE Prime и LEGO MINDSTORMS EV3;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

- способствовать развитию у учащихся технического мышления, изобретательности, образного, пространственного и критического мышления;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- способствовать развитию воли, терпения, самоконтроля, внимания, памяти, фантазии;
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать творческие способности и логическое мышление.

Воспитательные:

- способствовать развитию дисциплинированности, ответственности, самоорганизации;
 - развивать организаторские и лидерские качества;
 - воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
 - формировать чувства коллективизма и взаимопомощи;
 - воспитывать чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижение отечественной науки и техники.

Отличительная особенность данной программы:

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой «LEGO» для преподавания техни-

ческого конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO «Технология и основы механики», LEGO SPIKE Prime и LEGO MINDSTORMS EV3 как инструмента для обучения учащихся конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Режим занятий:

Образовательный процесс осуществляется в очном режиме обучения. Ведущей формой организации образовательного процесса является занятие.

Занятия очной формы обучения проводятся 2 раз в неделю по 2 академических часа (академический час составляет 40 мин). Обучение происходит в соответствии с образовательными линиями Робоквантума.

Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей учащихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Форма организации занятий варьируется в зависимости от целей и задач конкретного занятия: групповая, микрогрупповая. Реализация программы предполагает индивидуальные, парные и групповые консультации в процессе подготовки. Продолжительность консультаций может варьироваться в зависимости от потребностей, учащихся и формы её проведения.

Формы обучения:

Основными формами очной образовательной деятельности являются:

- лекция (лекция-визуализация, проблемная лекция, лекция «пресс-конференция», лекция-консультация, лекция-диалог, лекция с запланированными ошибками и т.д.);
- творческая мастерская, мастер-класс;
- организационно-деятельностная игра;
- проектирование.

Ожидаемые результаты обучения:

Предметные результаты вводного уровня программы являются:

- знание правил безопасного пользования оборудованием;

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- формирование у учащихся навыка анализа ситуаций (SWOT-анализ);
- владение основными принципами работы с робототехническими элементами на основе конструктора LEGO «Технология и основы механики»;
- знание основных принципов работы электронных схем и систем управления объектами на основе конструктора LEGO «Технология и основы механики»;
- знание деталей и их назначение, типовых соединений конструктора LEGO «Технология и основы механики»;
- владение технической терминологией: рычаг, ось вращения, клин, винт, резьба, наклонная плоскость, зубчатые колеса, передачи, шкивы, ремни, кулачковый механизм и др.;
- умение пользоваться технической литературой;
- проявление способности разбивать задачи на подзадачи;

Предметные результаты базового уровня программы являются:

- знание основ языка графического программирования в среде SPIKE;
- основные принципы компьютерного управления, захвата, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, датчика расстояния, датчика силы, различных исполнительных устройств;
- приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем автоматического управления (САУ), машинного обучения;
- знание понятий: условие, булевское значение, шифрование, чувствительность к регистру, псевдокод, переменная.
- основные принципы программирования смарт-хаба SPIKE;
- умение конструировать и собирать модели базовых роботов с одним или несколькими датчиками.

Предметные результаты углублённого уровня программы являются:

- знание основных свойств алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- знание основ языка графического программирования в среде EV3;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- знание основных сфер применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы программирования микрокомпьютера EV3 (программирование на дисплее EV3);
- умение конструировать и собирать модели базовых роботов с одним или несколькими датчиками;
- знание различных вариантов дистанционного управления механизмом (Bluetooth, Wi-fi);

- применение логического и аналитического мышления при решении задач.

Метапредметные результаты:

- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию робототехнических конструкций;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения, а также решению возникших в ходе выполнения проблем;
- отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;
- соблюдение норм и правил безопасности.

Личностные результаты:

- проявление познавательных интересов и активности в области робототехники;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- развитие воли, терпения, самоконтроля, внимания, памяти, фантазии;
- соблюдение норм и правил безопасности;
- проявление технико-технологического мышления.

Формы аттестации, контроля и учета достижений, учащихся:

- выполнение домашних контрольных работ;
- участие во Всероссийских, Региональных и Муниципальных конкурсах, смотрах, выставках, фестивалях;
- защита и презентации проектных и исследовательских работ;
- научно-практические конференции;
- олимпиады;
- участие в общих мероприятиях.

Итоговая оценка развития личностных качеств, учащихся производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества учащихся в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но учащийся потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
вводный уровень

№ п/п	Название темы, кейса	Количество академических часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в образовательную программу	2	2	-	беседа
2.	Основы робототехники	26	6	20	беседа, выполнение практических заданий
3.	Простые машины, механизмы и конструкции	36	6	30	выполнение практических заданий
4.	Конструирование LEGO	30	6	24	выполнение практических заданий
5.	Соревновательная деятельность	20	4	16	соревнования
6.	Аналитический подход	14	2	12	выполнение практических заданий
7.	Методы ТРИЗ	14	4	10	беседа, выполнение практических заданий
8.	Итоговое тестирование	2	-	2	тест
	Итого	144	30	118	

СОДЕРЖАНИЕ

вводный уровень

1. Введение в образовательную программу

Теория:

Знакомство с группой. Значение техники в жизни человека. Что такое робототехника, электроника. Демонстрация готовых изделий. Инструктаж по технике безопасности.

2. Основы робототехники

Теория:

Лекция об истории робототехники, современной робототехнике, видах роботов. Ознакомление с конструктором LEGO "Простые механизмы". Названия и назначения деталей. Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений.

Практика: Сборка конструкций из конструктора LEGO "Простые механизмы".

3. Простые машины, механизмы и конструкции

Простые машины

Теория:

- рычаг, изучение вариантов расположения оси вращения;
- колесо и ось, виды крепления колес;
- наклонная плоскость, изменение длины наклонной плоскости;
- клин, отношение длины и ширины клина;
- винт, резьба винта.

Практика:

Сборка моделей: рычаг, колесо и ось, наклонная плоскость, клин, винт.

Механизмы

Теория:

• зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение;

• шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес.

• кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний.

Практика:

Сборка моделей с использованием механизмов – зубчатых, ременных передач, кулачковых механизмов.

Конструкции

Теория:

Знакомство с понятием конструкции.

Практика:

Сборка конструкций из конструктора LEGO «Простые механизмы».

4. Конструирование LEGO

Теория:

- виды сил, действующих на тело, варианты движений;
- методы измерений, измерительный инструмент;
- энергия как физический процесс;
- исследование основных функций и параметров работы двигателя.

Практика:

Сборка моделей из конструктора LEGO «Простые механизмы».

5. Соревновательная деятельность

Теория:

Изучение видов соревнований, моделей под конкретные регламенты.

Практика:

Разработка модели под конкретные регламенты.

Аналитический подход

Теория:

- разделение предметов, явлений, ситуаций на составные части;
- выделение и изучение существенных частей предметов, явлений, ситуаций;
- игнорирование несущественных деталей;
- определение взаимосвязей между значимыми компонентами.

SWOT-анализ. Инструмент, повышающий эффективность аналитической работы.

Практика:

Анализ тестовой ситуаций, целеполагание и ориентация на результат. SWOT-анализ.

6. Методы ТРИЗ

Теория:

ТРИЗ. Методы ТРИЗ: «Мозговой штурм», метод фокальных объектов. Подготовка к работе, анализ условий, выдвижение гипотез, отбор гипотез, проверка гипотез.

Практика:

Применение на практике методов ТРИЗ – решение задач.

7. Итоговое тестирование

Итоговое тестирование

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН базовый уровень

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие, актуализация знаний	2	2		беседа
2.	Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение. Знакомство с аппаратной и программной частью решения.	4	1	3	беседа, выполнение практических заданий
3.	Отряд изобретателей	10	3	7	выполнение практических заданий
4.	Запускаем бизнес	12	4	8	беседа, выполнение практических заданий
5.	Полезные приспособления	14	4	10	выполнение практических заданий
6.	К соревнованиям готовы!	16	5	11	соревнования
7.	Предзащита итоговых проектов	6	2	4	выступление
8.	Фитнес-трекеры	24	4	20	выполнение практических заданий
9.	Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций)	30	10	20	выполнение практических заданий
10.	Соревновательная деятельность	16	2	14	соревнование
11.	Итоговый проект	16	2	14	выступление
ИТОГО		144	35	109	

Содержание программы базового уровня

1. Вводное занятие, актуализация знаний

Теория: Организация рабочего места, техника безопасности на занятии.

Повторение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Устройство робота как кибернетической системы.

2. Конструктор LEGO SPIKE Prime и его программное обеспечение.

Знакомство с аппаратной и программной частью решения.

Теория: Показ презентации «Образовательная робототехника с конструктором LEGO Education SPIKE Prime». Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения, а также программным обеспечением конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Изучение набора, основных функций Lego деталей и программного обеспечения конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Планирование работы с конструктором. Электронные компоненты конструктора. Начало работы. Создание смайликов Lego. Сборка модулей (средние и большой мотор, датчики расстояния, цвета и силы). Изучение причинно-следственных связей.

Практика: Применение правил работы с набором-конструктором LEGO Education SPIKE Prime и программным обеспечением на практике. Тестовое практическое творческое задание. Программирование движений роботов.

3. Отряд изобретателей

Теория: Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета предмета. Обсуждение подпрограмм. Применение различных методов для увеличения скорости. Понятие весовых коэффициентов. Конструирование устройства управления и двух захватов: захват предметов одинакового веса, но разного размера и захват предметов одинакового размера, но разного веса.

Практика: Сборка и программирование моделей из конструктора LEGO SPIKE Prime по следующим кейсам: «Помогите!», «Кто быстрее?», «Суперуборка».

4. Запускаем бизнес

Теория: псевдокод для определения последовательности действий, существующие программы с различными параметрами для распознавания шаблонов, условия и объединённые условия для программирования различных действий. Методы поиска ошибок. Способы испытаний и ремонта различных устройств. Обсуждение, как можно использовать условные операторы, чтобы сделать сейфовую ячейку еще более защищенной от взлома. Персонализация путем внесения изменений в световую матрицу и звуковой файл. Понятия «условие», «булево значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: Сборка и программирование моделей из конструктора LEGO SPIKE Prime: сборка модели робота службы контроля качества, самостоятельная запись псевдокода и новых подпрограмм, конструирование транспортировочной тележки, конструирование сейфовой ячейки.

5. Полезные приспособления

Теория: Понятие «синхронность движений», «часть и целое», «полиметрический ритм». Моторы и ультразвуковой датчик. Синхронизация движений с миганием индикатора. Добавление звукового ритма. Программирование на движение с регулярными интервалами. Функция подсчета. Определение «переменная». Использование переменных для подсчета количества.

Практика: Сборка и программирование моделей из конструктора LEGO SPIKE Prime: сборка модели Робота-танцора, сборка модели тренера Лео, сборка модели развивающей игры.

6. К соревнованиям готовы!

Теория: основы конструирования и программирования автономных роботов с использованием разнообразных датчиков. Различные методики испытаний и совершенствования программ, разработка решений для выполнения различных задач, навыки инженерного проектирования, гироскопический датчик. Изучение разных аспектов движения. Различные виды линий и их пересечения: тонкие линии, прямые углы, Тобразные пересечения, прерывистые линии, черные линии, пересекаемые цветными линиями.

Практика: Сборка и программирование моделей из конструктора LEGO SPIKE Prime: сборка Тренировочной приводной платформы; сборка Тренировочной приводной платформы с датчиком цвета; написание программ, выполняя которые приводная платформа будет двигаться: 1) по квадрату, 2) по кругу.

7. Предзащита итоговых проектов

Теория: Жизненный цикл проекта, SWOT-анализ.

Практика: Заполнение паспорта проекта. Подготовка проектной идеи. Выступление.

8. Фитнес-трекеры

Теория: Построение, анализ и интерпретация данных графиков, для пояснения зависимости между различными видами энергии (метаболической, потенциальной и кинетической) и скоростью предметов. Погрешность измерений, способы для повышения точности данных с помощью более совершенных технологических инструментов и методов работы (например, проведения нескольких циклов измерений).

Практика: Сборка и программирование моделей из конструктора LEGO SPIKE Prime.

9. Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций)

Теория: Проекция и трехмерное изображение. Создание по сборке, ключевые точки, создание отчета.

Практика: Создание трехмерной модели робота для автоматизированного склада.

10. Соревновательная деятельность

Теория: Объяснение целей и задач состязания.

Практика: Состязания роботов. Составление программы управления роботом, проведение соревнования на точность подсчета перекрестков и скорость преодоления трассы.

11. Итоговый проект

Теория: Паспорт проекта и составление проектной документации

Практика:

Подготовка, конструирование, реализация проекта, создание книги проекта. Представление и защита проекта. Обсуждение сильных и слабых сторон реализации и конструкции проекта.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН углубленный уровень

№ п/п	Название темы, кейса	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теори я	Практика	
1	Введение, актуализация знаний	4	2	2	беседа
2	Введение в технологию EV3	26	6	20	беседа, выполнение практических заданий
3	Подключение компонентов EV3	36	6	30	выполнение практических заданий
4.	Предзащита итоговых проектов	6	2	4	выступление
5.	Программное обеспечение. Блочное программирование	36	6	30	беседа, выполнение практических заданий
6.	Конструирование и программирование сложных моделей роботов	22	4	18	беседа, выполнение практических заданий
7.	Проектная деятельность	20	4	16	выступление
	Итого	144	28	116	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ углубленный уровень

1. Введение, актуализация знаний

Теория: Актуализация знаний по пройденному материалу. Цели, задачи и содержание работы на учебный год. Правила поведения в учреждении. Правила организации рабочего места. Техника безопасности.

Практика: Демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов.

2. Введение в технологию EV3

Теория: Знакомство с конструктором EV3. Модуль EV3. Обзор. Установка аккумуляторов. Включение модуля EV3. Моторы EV3. Большой мотор. Средний мотор. Сравнение большого и среднего мотора. Виды датчиков EV3. Датчик цвета. Гироскопический датчик. Датчик касания. Ультразвуковой дат-

чик. Инфракрасный датчик. Удаленный инфракрасный маяк. Датчик температуры

Практика: Использование среднего, большого мотора. Программирование точных и мощных действий робота. Программирование модуля EV3. Применение ультразвукового датчика для изучения отражения звуковых волн, для измерения расстояния между датчиком и любыми объектами на своем пути. Применение гироскопического датчика, для измерения поворота робота. Распознавать три условия: прикосновение, щелчок и отпускание при использовании датчика касания. Применение датчика цвета для распознавания семи различных цветов и определения яркости света.

3.Подключение компонентов EV3

Теория: Подключение модуля EV3 к компьютеру. Беспроводное подключение – Bluetooth, wi-fi. Подключение модуля EV3 к сети. Изучение приложений модуля.

Практика: Подключение модуля EV3 к компьютеру с помощью USB-кабеля или посредством беспроводной связи с использованием либо Bluetooth, либо Wi-Fi. Подключение разъема USB к компьютеру. Беспроводное подключение — Bluetooth. Настройка адаптера Bluetooth. Беспроводное подключение — Wi-Fi Подключение к Wi-Fi.

4. Предзащита итоговых проектов

Теория: Жизненный цикл проекта, SWOT-анализ.

Практика: Заполнение паспорта проекта. Подготовка проектной идеи. Выступление.

5.Программное обеспечение. Блочное программирование

Теория: Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой, экраном и звуком. Работа с экраном. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Работа со звуком. Программные структуры. Цикл с постусловием. Структура «Переключатель». Работа с данными. Типы данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции с данными. Другие блоки работы с данными. Логические операции данными. Работа с датчиками. Датчик касания. Датчик цвета. Гироскопический датчик. Датчик ультразвука. Инфракрасный датчик. Датчик определения угла/ количества оборотов и мощности мотора. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов. Создание подпрограмм. Структура «Переключатель».

Практика: Сборка простейшей модели с использованием конструктора LEGO Mindstorms EV3. Проектирование и сборка из готовых деталей манипуляторов и роботов различного назначения. Использование для программирования микрокомпьютер EV3. Программирование собранных конструкций под задачи разного уровня сложности. Разработка и запись в визуальной среде программирования типовых управлений роботом. Пользование компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения. Ведение индивидуальных и групповых исследовательских работ.

6. Конструирование и программирование сложных моделей роботов.

Теория: Формирование технического задания для модели робота. Определение необходимых ресурсов.

Практика: Конструирование модели робота с двумя и более датчиками, осуществление процесса сборки в реальном режиме времени с фиксированием и анализом данных. Проектирование, конструирование, сборка, программирование, испытание, отладка, запуск роботов.

7. Проектная деятельность.

Теория: Формирование технического задания для модели робота. Определение необходимых ресурсов. Изучение технической литературы. Поиск информации. Написание программы.

Практика: Разработка инструкции. Подготовка эскиза робота, или прототип модели в программе Lego Digital Designer. Сборка модели и ее программирование. Техническая отладка модели, если требуется. Подготовка презентации к защите проекта. Создание собственной модели робота, презентация и защита проекта.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течении всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях учащихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных, технических способностей учащихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы учащихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе из 8-14 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма - помогает педагогу, сплотить группу общим делом.

Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого учащегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и учащегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 1 группу из 3-4 обучаемых.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 8- 14 обучаемых.

Вводный модуль	Кол-во	Ед. изм.
Базовый набор Lego «Технология и основы механики»	15	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В LEGO	15	шт.
Коробки для хранения деталей	15	шт.
Набор полей LEGO	2	шт.
Базовый модуль	Кол-во	Ед. изм.
Базовый набор LEGO SPIKE Prime	15	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В LEGO	15	шт.
Коробки для хранения деталей	15	шт.

Набор полей LEGO	2	шт.
Углубленный модуль		
Базовый набор Lego Mindstorms EV3	15	шт.
Ресурсный набор Lego Mindstorms Lego Mindstorms EV3 45455 EV3	3	шт.
Набор соединительных кабелей	5	шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В LEGO	15	шт.
Коробки для хранения деталей	15	шт.

Дополнительно

Дополнительное оборудование и инструменты	Кол.	Ед. изм
Настольный светильник с лампой накаливания	4	шт.
Место для крепления SCRUM-досок	4	шт.
Секундомер	4	шт.
Проектор или плазменная панель для презентаций	1	шт.
Рулетка 5 м	4	шт.
Весы электронные с широким основанием	1	шт.

Список литературы

Список используемой литературы для педагога:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
4. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
5. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
6. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
7. Книга учителя LEGO Education SPIKE Prime (электронное пособие)

Список используемой литературы для учащихся:

1. Бейктал Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
6. Монк С. Программируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015г.
8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012г.
10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8
- 12.

Оценочные материалы, формирующие систему оценивания результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной общеразвивающей программе «Робототехника будущего»

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Количество баллов	Методы диагностики
I. Теоретическая подготовка ребенка 1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы) 2. Владение специальной терминологией	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям. Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (ребенок овладел менее ½ объема знаний, предусмотренных программой); 	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос Викторина, терминологический диктант
		<ul style="list-style-type: none"> • Средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½); • Максимальный уровень (ребенок освоил весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период) 	5 10	
II. Практическая подготовка ребенка: 1. Практические умения и навыки, предусмотренные про-	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (ребенок овладел менее 1/2 объема умений и навыков, предусмотренных программой); 	1	Творческие работы
		<ul style="list-style-type: none"> • Средний уровень (объем усвоенных 	5	

<p>граммой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</p> <p>2. Владение специальным оборудованием и оснащением (для технического направления)</p>	<p>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения</p>	<p>умений и навыков составляет более ½);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период) • Творческий уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период, стремится к самостоятельной творческой активности, выполняет практические задания с элементами творчества) • Минимальный уровень (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием) • Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога) • Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений) 	<p>10</p> <p>15</p> <p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>III. Учебно-коммуникативные умения:</p> <p>1. Умение слушать и слышать педагога</p>	<p>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога</p> <p>Свобода владения и</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) • Средний уровень (работает с помощью педагога) • Максимальный уровень (работает самостоятельно, не испытывает затруднений) 	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Наблюдение</p>

<p>2. Умение выступать перед аудиторией</p>	<p>подачи учащимися подготовленной информации</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения при выступлении, нуждается в постоянной помощи педагога) • Средний уровень (готовит выступления с помощью педагога или родителей) • Максимальный уровень (готовит выступление и выступает самостоятельно, не испытывает затруднений) 	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	
<p>3. Учебно-организационные умения и навыки. Умение организовать свое рабочее место</p>	<p>Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения при подготовке рабочего места, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) • Средний уровень (готовит рабочее место с помощью педагога или родителей) • Максимальный уровень (готовит рабочее место самостоятельно, не испытывает затруднений) 	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>3.2 Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</p>	<p>Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям</p> <p>Аккуратность и ответ-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (ребенок овладел менее 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой) • Средний уровень (объем усвоенных навыков составляет более 1/2) • Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период) • Минимальный уровень (удовлетворительно) 	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Наблюдение</p>

<p>3.3 Умение аккуратно выполнять работу</p>	<p>ответственность в работе</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Средний уровень (хорошо) • Максимальный уровень (отлично) 	<p>1 5 10</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>IV. Разнообразие творческих достижений:</p>	<p>Участие в конкурсах, выставках, фестивалях различного уровня</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (редко участвует в конкурсах внутри объединения) • Средний уровень (участвует в конкурсах, выставках внутри объединения, учреждения) • Максимальный уровень (регулярно принимает участие в выставках, конкурсах в масштабе города, района, области) 	<p>1 5 10</p>	<p>Наблюдение</p>

