

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Михайловская средняя школа»
Ярославского муниципального района



УТВЕРЖДАЮ

Директор МОУ Михайловская СШ ЯМР

Е.В. Фаламеева Е.В. Фаламеева

« 28 » *Июня* 2023 г

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника»**

(техническая направленность)

Возраст детей: 10-15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Махотин Михаил Сергеевич,
педагог дополнительного образования

п. Михайловский, 2023 год

Раздел 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

Реализация данной программы осуществляется при взаимодействии с центром образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» на базе МОУ Михайловской СШ ЯМР с использованием оборудования данного центра, поставленного в рамках реализации регионального проекта «Современная школа», а также оборудования, поставленного в рамках реализации проекта «Цифровая образовательная среда».

1.1. Актуальность программы

В современных социально - экономических условиях актуальным становится вопрос подготовки инженерных кадров. На первый план сегодня выходит задача развития и перевооружения действующих производств, широкое внедрение цифровых технологий, робототехники в производстве. Новая индустрия требует нового качества кадрового обеспечения. Сборка роботов позволяет проявить и реализовать свои творческие способности.

1.2. Цель программы – формирование и развитие творческих способностей обучающихся в процессе конструирования, проектирования и программирования роботов.

Задачи:

Обучающие:

- ✓ дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- ✓ обучить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- ✓ ознакомить с правилами безопасной работы с конструктором и компьютером.

Воспитательные:

- ✓ формировать личностные качества обучающегося: аккуратность, внимательность, дисциплинированность, инициативность, коммуникабельность, креативность, мотивацию, работоспособность, самокритичность, самостоятельность, целеустремленность.
- ✓ формировать информационную, коммуникативную культуру.

Развивающие:

- ✓ развивать воображение, внимание, интеллект, логику, моторику, мышление, фантазию.
- ✓ развивать способности обучающегося: инженерные, интеллектуальные, конструктивно-технические, коммуникативные, творческие.
- ✓ развивать мышление: инновационное, конструктивное, логическое,
- ✓ развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

1.3. Отличительные особенности:

Принцип программы заключается в постепенном изучении, закреплении и совершенствовании приобретенных ранее знаний с учётом возраста и индивидуальности ребёнка.

В коллектив принимаются дети, пришедшие по интересу, без конкурсного отбора, имеющие и не имеющие опыта и навыков роботостроения, не обладающие какими-либо техническими способностями, или просто имеющие желание заниматься по данной программе.

1.4. Сроки реализации программы – 1 год

1.5. Формы и режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (1 час = 40 мин) с 10-минутными перерывом.

Формы занятий: фронтальная, индивидуальная, групповая.

Фронтальная форма предусматривает подачу учебного материала всему коллективу детей в группе. Индивидуальная форма предполагает самостоятельную работу с помощью педагога. В ходе групповой работы дети учатся взаимодействовать друг с другом, помогая выполнять работу. Все это способствует более быстрому и качественному выполнению задания.

1.6. Возраст детей: от 10 до 15 лет.

1.7. Ожидаемые результаты:

Предметные:

- будут иметь представление о роли и значении робототехники в жизни;
- поймут смысл принципов построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;
- овладеют основными терминами робототехники и смогут использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем ;
- освоят основными принципы и этапы разработки проектов и смогут самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- освоят принципы работы механических узлов, виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- смогут понять назначение и принципы работы датчиков различного типа;
- смогут выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;
- смогут использовать компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования простых робототехнических систем;
- передавать программы в среде программирования **LEGO Education SPIKE Prime** ;
- смогут отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.
- смогут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать;
- смогут знать правила безопасной работы;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме,
- поймут принципы работы и назначение основных блоков и смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов;
- смогут понять конструкцию и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- смогут проанализировать простейшие алгоритм и программу, внести коррективы в соответствии с заданием;
- расширят представление о возможностях использования датчиков касания, световых и звуковых датчиков.

Метапредметные:

Научатся:

- находить практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;

получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;

- использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач;
 - работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
 - владеть общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.

Личностные:

- получают социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- смогут находить свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- укрепят и усовершенствуют в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- поймут роль информационных процессов в современном мире;
- овладеют первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- научатся развивать ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- научатся развивать чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- будут способными увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- будут готовы повышать свой образовательный уровень и продолжение обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ.
- научатся развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Получат возможность научиться:

Предметные результаты:

- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по собственному замыслу;
- понимать, как производится измерение яркости света и громкости звука, освоят единицы измерения и смогут применить эти знания при проектировании робототехнических систем;
- осваивать разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы;
- анализировать сложные алгоритм и программу, внести коррективы в соответствии с заданием;
- расширять представление о возможностях составления программ с использованием датчиков касания, световых и звуковых датчиков.

Метапредметные результаты:

- вырабатывать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- овладевать информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: научатся преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; научатся строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы,

графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;

- сформировать навыки создания личного информационного пространства (обращение с устройствами ИКТ; фиксация результатов экспериментов получения и обработки изображений и звуков; создание письменных сообщений; создание графических объектов; создание музыкальных и звуковых сообщений; анализ информации);

- использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.

Личностные результаты:

- использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.

Раздел 2. Учебно-тематический план

п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие . Техника безопасности.	2	1	1	Опрос, наблюдение
2	Технология Lego Перечень терминов. Сочетания клавиш	2	1	1	Срез знаний
3	Знакомство с аппаратной и программной частью конструктора LEGO Education SPIKE Prime	4	2	2	Срез знаний
4	Программируем Хаб конструктора LEGO Education SPIKE Prime	2	1	1	Срез знаний
5	Моторы конструктора LEGO Education SPIKE Prime.	2	1	1	Срез знаний
6	Сборка моделей и программирование роботов с использованием блоков трансмиссии. Передатки. Виды передач, использование в разных видах соревнований	8	4	4	Срез знаний, анализ фото- и Анализ продуктов деятельности видеоматериалов
7	Датчики Lego, их использование в конструкторе LEGO Education SPIKE Prime, обратная связь	6	3	3	Срез знаний, анализ фото- и видеоматериалов
8	Неисправность	2	1	1	Творческое задание
9	Сборка роботов различной сложности на основе конструктора LEGO Education SPIKE Prime	16	6	10	Творческое задание
10	Программирование роботов различной сложности на основе	16	6	10	Анализ продуктов

	конструктора LEGO Education SPIKE Prime				деятельности
11	Выбор и утверждение тем проектов Конструирование модели, её программирование.	6	1	5	Проект Творческое задание
12	Фестиваль роботов	2	0	2	Соревнования
13	Показательные соревнования	2	0	2	Соревнования
14	Итоговое занятие	2	1	1	Презентация проекта
	ИТОГО	72	27	45	

Раздел 3. Содержание

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Планирование работы объединения на год. Правила поведения. Распределение рабочих мест. История развития робототехники в мировом сообществе и в России. Правила работы с наборами. Правила техники безопасности.

Практика: Ознакомление со средой программирования LEGO Education SPIKE Prime. Испытание программ на демонстрационном роботе.

Тема 2. Технология LEGO.

Основы робототехники. Робототехника для начинающих: правила сборки робота из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, и т.д.), связывание узлов при помощи интерфейса (провода, разъемы, датчики).

Понятия: мотор, датчик, интерфейс, алгоритм Конструктор LEGO Education SPIKE Prime и его программное обеспечение. Показ презентации «Образовательная робототехника с конструктором LEGO Education SPIKE Prime». Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора LEGO Education SPIKE Prime.

Практика: Правила работы с набором-конструктором LEGO Education SPIKE Prime. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Тестовое практическое творческое задание. Оценка качества теста и готовых моделей.

Тема 3. Знакомство с аппаратной и программной средой LEGO Education SPIKE Prime

Теория: Изучение и программного обеспечения для конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Электронные компоненты конструктора Сборка модулей (средние и большой мотор, датчики расстояния, цвета и силы). Изучение причинно-следственных связей.

Практика: Составление программы из визуальных блоков. Визуальная похожесть блок-схемы и представления программы в LEGO Education SPIKE Prime. учим роботов двигаться.

Тема 4. Программируем Хаб конструктора LEGO Education SPIKE Prime

Теория: Кнопки управления, разъемы, экран.

Практика: рисование смайликов, символов

Тема 5. Моторы конструктора LEGO Education SPIKE Prime

Теория: виды моторов, совместное использование моторов.

Практика: создание собственной модели с использованием моторов

Тема 6. Сборка моделей и программирование роботов с использованием блоков трансмиссии

Самый быстрый. Построение быстроходной модели. Объяснение целей и задач занятия. Идеи и методы, которые можно использовать, чтобы увеличить скорость перемещения модели. Блоки логических и математических операторов, приёмами работы с ними Передачи. Виды передач, использование в разных видах соревнований, прототип, шаблоны моделей для соревнований гонки, сумо, кегельринг .

Практика: Конструирование модели блохи, ее программирование. Разработка прототипа с дополнительными лапками. Проекты «легкая атлетика», «ударь по мячу».Мини соревнования. Оптимизация модели, финальная гонка

Тема 7. Датчики Lego, их использование в LEGO Education SPIKE Prime.

Теория: Блоки реакции на датчики среды программирования LEGO Education SPIKE Prime. основные датчики: силы, ультразвука, расстояния,.

Практика: Составление разнообразных моделей и программ с использованием данных сенсоров и изученных блоков среды программирования LEGO Education SPIKE Prime. Программы «». «Обнаружение линии».

Тема 8 Неисправность

Обсуждение методов поиска ошибок. Работа с «Карточками ошибок». Практика: Конструирование транспортировочной тележки. Запуск программы. Обнаружение в программе нескольких ошибок, которые необходимо исправить. Подготовка списка всех найденных ошибок. Написание собственной программы, выполняющая которую тележка бы двигалась по определенному пути. Документирование изменений и улучшения программы. Устраните поломку. Объяснение целей и задач занятия.

Тема 9. Сборка роботов различной сложности на основе LEGO Education SPIKE Prime

Теория: Демонстрация роботов различной сложности: «Танцор», «Робот без колёс», «Синоптик» и другие. Создание видеозаписей. Порядок сборки роботов по инструкции.

Практика: Сборка моделей роботов «Танцор», «Робот без колёс», «Синоптик» и другие. Проверка работоспособности роботов.

Тема 10. Программирование роботов различной сложности на основе конструктора LEGO Education SPIKE Prime

изучение основных блоков программирования: блок «Цикл»,

Практическая работа: маркировка основных блоков. Программирование основных блоков.

Тема 11. Выбор и утверждение тем проектов Конструирование модели, её программирование.

Теория: обзор предлагаемых тем, чтобы исследовать возможности программного обеспечения.

Практическая работа: Управление моторами. Управление мощностью мотора. Все звуки.

Тема 12. Фестиваль роботов.

Практика: Проектная деятельность обучающихся: сборка необычных моделей роботов, их демонстрация на фестивале роботов, защита проектов.

Тема 13. Показательные соревнования.

Практика: Показательные соревнования по категориям. Использование видеоматериалов соревнований по конструированию роботов и повтор их на практике.

Тема 14. Итоговое занятие.

Теория: Работа в Movie Maker.

Практика: Обработка ранее заготовленного видеоматериала, создание коллективного проекта-видеоролика

Раздел 4. Обеспечение

4.1. Методическое обеспечение:

- конспекты отдельных занятий;
- наглядные пособия (таблицы, схемы и т.д.);
- образцы изделий;
- подборка методической литературы по вопросам роботоконструирования

Для реализации данной программы используются следующие методы работы:

Словесные методы заключаются в устном объяснении, рассказе, беседе, убеждении, поощрении;

Наглядные методы - демонстрация образцов, показ педагогом приемов исполнения, примеры готовых образцов;

Практические методы: тренировочные упражнения, выполнение графических записей, демонстрация образцов, работа по образцам;

Аналитические методы: наблюдение, сравнение, анкетирование, самоконтроль, самоанализ, опрос.

Обращение на индивидуальную культуру исполнения: замечать способности каждого учащегося, чаще хвалить их, подчеркивая достоинства.

Многочисленный повтор способов работы с конструктором, подходя к изучению последовательно: от простого к сложному.

4.2. Материально-техническое обеспечение:

Наборы конструкторов:

LEGO Education SPIKE Prime

- программный продукт – по количеству компьютеров в классе.

Оборудование:

- шкаф для хранения конструкторов – 1 шт.;
- компьютерные рабочие места – 5 шт.;
- поля для проведения соревнования роботов – 2 шт.;
- мультимедийный экран.

Раздаточный материал: инструкции в электронном и бумажном варианте. тетради для записей.

Раздел 5. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы подведения итогов:

- систематические просмотры детских работ родителями,
- открытые занятия,
- мониторинговое исследование,
- фестиваль
- соревнование.

С момента зачисления ребенка в объединение, ведется диагностика его достижений и творческого развития. В первые дни обучения проводится собеседование, которое позволяет увидеть не только исходную подготовку каждого обучающегося, но и выявить мотивацию его прихода в объединение, индивидуальные вкусы, способности, склонности. Такой контроль проводится в форме собеседования и анкетирования (Приложение 1). В середине года проводится промежуточный контроль, эта текущая диагностика проводится в середине года с целью выявить динамику усвоения приобретаемых знаний и умений обучающихся и увидеть их личностное развитие. В конце года обучения подводятся итоги усвоения программы (теоретической и практической части), направленные на

выявления творческой личности, развитие познавательных процессов, уважения к своему труду и труду других людей. Теоретическая часть проверяется итоговым блиц-опросом, проводится итоговый просмотр всех выполненных работ, который показывает уровень усвоения практической части программы.

Критерии оценки знаний и умений

№	Виды работы	Низкий уровень (1 балл)	Средний уровень (2 балла)	Высокий уровень (3 балла)
1	«Мотивация к работе по созданию робота» (собеседование)	Неосознанный интерес, навязанный извне или на уровне любознательности, мотив случайный, кратковременный	Интерес иногда поддерживается самостоятельно. Мотивация неустойчивая, связанная с результативной стороной процесса.	Интерес на уровне увлечения. Поддерживается самостоятельно. Устойчивая мотивация. Ведущий мотив: добиться высоких результатов.
2	Знания, умения, навыки (практические работы по конструированию и программированию робота)	Основами знаний владеет недостаточно (работа осуществляется только с подсказкой педагога).	Владеет основами знаний (иногда обращается к помощи педагога)	Овладение специальными знаниями (правильно применяет знания и умения, умеет планировать работу и организовывать, осуществлять самоконтроль).
3	«Творческая активность» (наблюдение)	Интереса к творчеству не проявляет. Производит операции по данному плану.	Есть положительный эмоциональный отклик на успехи свои и коллектива. Проявляет инициативу, но не всегда. Может выдвинуть интересные идеи, но часто не может оценить их и выполнить	Вносит предложения по развитию деятельности объединения. Легко и быстро увлекается творческим делом. Оригинальное мышление, богатое воображение. Способен к рождению новых идей.
4	«Достижения» (результативность работы)	Пассивное участие в делах творческого объединения.	Значительные результаты в делах творческого объединения.	Значительные результаты на уровне посёлка, области, России.

Этапы педагогического контроля

№	Срок проведения	Какие знания, умения, навыки контролируются	Форма подведения итогов
Вводная аттестация			
1	сентябрь	«Мотивация к работе по созданию робота»	Собеседование
Текущая аттестация			
2	январь	Владение основами знаний Творческая активность	Практические работы, наблюдение, участие в соревнованиях роботов
Итоговая аттестация			
3	май	Достижения (результаты работы)	Участие в конкурсах различного уровня, защита проекта

Раздел 6. Список информационных источников

Литература для педагога

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
2. Методическое пособие «Сборник образовательных программ дополнительного образования детей по направлению “Образовательная робототехника”». – Ч.: ГБОУ ДПО ЧИППКРО. – 85 с.
3. РОБОТОТЕХНИКА. Издательство МГТУ.
4. С.А. Вортников. «Информационные устройства робототехнических систем» на русском языке о легороботах
5. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.:ИНТ. – 80 с.
6. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский –
7. Энергия, работа, мощность. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 63 с.
8. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, .Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
9. Бишоп, О. Настольная книга разработчика роботов Оуэн Бишоп. Москва, МК - пресс, Корона - Век, 2010. –321с.
10. Злаказов, А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: метод.пособие / А. С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина; ред. В.Н. Халамов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. –120 с.
11. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-метод. пособие / Л.П. Перфильева, Т.В. Трапезникова, Е.Л.Шаульская, Ю. А.Выдрина; рук. В.Н.Халамов. –Челябинск: Взгляд, 2011. –88 с.

Литература для обучающихся

1. Филипов С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филипов. – СПб.: Наука, 2010. –195 стр.
2. Азимов А. Я –робот: рассказы; Стальные пещеры: Повесть: перевод/А.Азимов. – М.:ЭКСМО,2005. –382 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://metodist.lbz.ru/authors/techologia/1/>
2. <https://studfiles.net/preview/3602333/page:2/>
3. <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/news/intervyu/1325-kurs-programirovaniya-robota-ev3-v-srede-lego-mindstorms-ev3>
4. <https://robot-help.ru/lessons.html>

Оценочные материалы

Вопросы для собеседования по теме: «Вводное занятие. Техника безопасности на рабочем месте».

1. Как нужно вести себя на занятии?
2. Для чего предназначена конструктор LEGO?
3. Какие правила необходимо соблюдать при работе с конструктором?
4. Перечислите основные правила ТБ при работе с ПК?
5. Какие модели вы бы хотели собрать ?

Вопросы для собеседования по теме: «Программируем, конструируем, моделируем». Провераем в форме теста.

Тест на тему: «Основные понятия»

- 1 Для обмена данными между Смартхабом и компьютером используется...
 - a) WiMAX
 - b) PCI порт
 - c) WI-FI
 - d) USB порт
- 2 Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...
 - a) датчик расстояния
 - b) Датчик звука
 - c) Датчик цвета
 - d) датчик силы
- 3 Сервомотор – это...
 - a) устройство для определения цвета
 - b) устройство для движения робота
 - c) устройство для проигрывания звука
 - d) устройство для хранения данных
- 4 Для подключения датчика к смартхабу требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...
 - a) к одному из пронумерованных портов 1-8
 - b) оставить свободным
 - c) к аккумулятору
 - d) к одному из портов A-F
- 5 Блок «независимое управление моторами» управляет...
 - a) двумя сервомоторами
 - b) одним сервомотором
 - c) одним сервомотором и одним датчиком
- 6 Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...
 - a) 50 см.
 - b) 100 см.
 - c) 3 м.
 - d) 200 см.
- 7 Базовый набор Lego Education Spike Rrime включает в себя
 - a) 523 детали
 - b) 1024 детали
 - c) 430 деталей
 - d) 1000 деталей
- 8 смартхаб имеет шесть универсальных портов ввода / вывода с обозначениями
 - a) A, B, C, D, E, F
 - b) 1, 2, 3, 4, 5, 6
 - c) A, B, C, 1, 2, 3
 - d) пиктограмм

Вопросы для собеседования по теме: «Изготовление модели по выбору».
Проверяем в форме теста.

Задание. Напишите полные названия объектов набора



Календарно - учебный график

№ п/п	Дата	Кол-во часов	Тема занятия
1.		2	Вводное занятие. Знакомство с детьми. Задачи работы кружка. План работы. Организационные вопросы. Инструктаж по технике безопасности.
2.		2	Основы робототехники. Робототехника для начинающих: правила сборки робота из различных комплектующих узлов, связывание узлов при помощи интерфейса (провода, разъемы, датчики).
3.		2	Конструктор LEGO Education SPIKE Prime и его программное обеспечение. Правила работы с набором-конструктором LEGO Education SPIKE Prime. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора
4.		2	Ознакомление со средой программирования для LEGO Education SPIKE Prime. Испытание программ на демонстрационном роботе Составление программы из визуальных блоков. Визуальная похожесть блок-схемы и представления программы в LEGO Education SPIKE Prime.
5.		2	Программируем СмартХаб конструктора LEGO Education SPIKE Prime
6.		2	Виды моторов, совместное использование моторов. Создание собственной модели с использованием моторов
7.		2	Блоки логических и математических операторов, приёмами работы с ними
8.		2	Виды передач. Зубчатая передача. Повышающая и понижающая передача. Передаточное число. Использование в разных видах соревнований, прототип, шаблоны моделей для соревнований гонки, сумо, кегельринг
9.		2	Конструирование модели блохи, ее программирование. Разработка прототипа с дополнительными лапками. Мини соревнования. Оптимизация модели, финальная гонка
10.		2	Проект «легкая атлетика» Проект «ударь по мячу». Идеи и методы, которые можно использовать, чтобы увеличить скорость перемещения модели. Создание собственной быстходной модели. Выставка моделей
11.		2	Датчики Lego, их использование в LEGO Education SPIKE Prime. Блоки основной палитры среды программирования,

			позволяющие реализовать работу робота и его взаимодействие с окружающим миром Датчик расстояния: внешний вид, характеристики, применение
12.		2	Датчик силы, Датчик ультразвуковой: внешний вид, характеристики, применение
13.		2	Совместное применение датчиков Конструирование и программирование модели с датчиком с несколькими датчиками.
14.		2	Обсуждение методов поиска ошибок. Работа с «Карточками ошибок». Конструирование транспортировочной тележки. Запуск программы. Обнаружение в программе ошибок, которые необходимо исправить. Подготовка списка всех найденных ошибок.
15.		2	Создание программы движения тележки по определенному пути. Документирование изменений и улучшения программы Показательные соревнования «движение по линии».
16.		2	Основные блоки среды программирования «цикл», «ветвление»,
17.		2	Конструирование брейк-дансера. Конструирование тренера Программирование моделей.
18.		2	Робозвери: собачка Кики, носорог, лев Программирование моделей.
19.		2	Проекты «Мастер игры», «настольная игра». Программирование моделей.
20.		2	Конструирование транспортировочной тележки Программирование модели.
21.		2	Усовершенствованная сборка приводной базы. Инструменты Программирование моделей.
22.		2	Суперпогрузчик. Конструирование устройства управления для захвата Программирование модели.
23.		2	Сборка протеза руки. Разработка собственных таблиц для записи результатов испытаний Программирование модели.
24.		2	Сортировщик пакетов Программирование модели.
25.		2	Сборка модели робота службы контроля качества (детектор идей и голова робота) Программирование модели
26.		2	Система слежения. Конструирование устройства для отслеживания. Трансформация Устройства отслеживания в Картограф. Программирование моделей.
27.		2	Конструирование сейфовой ячейки. Супер-сейф.

28.		2	Условные операторы AND и OR. Функция NOT. Оценка надежности пароля. Программирование моделей.
29.		2	Конструирование метеоролога и индикатора ветра. Программирование моделей.
30.		2	Конструирование станка ЧПУ Программирование модели.
31.		2	Обзор предлагаемых тем. Управление моторами. Управление мощностью мотора. Все звуки. Создание собственной модели и программы. Отладка
32.		2	Сборка моделей роботов по выбранной теме
33.		2	Программирование собранного робота Проверка работоспособности роботов
34.		2	Фестиваль роботов
35.		2	Показательные соревнования по категориям
36.		2	Итоговое занятие. Работа в Movie Maker. Обработка ранее заготовленного видеоматериала, создание коллективного проекта-видеоролика