

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дворец творчества детей и молодежи имени. И.Х. Садыкова»
Нижнекамского муниципального района
Республики Татарстан

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от « 4 » 09 2017 года

«Утверждаю»
Директор МБУ ДО ДТДиМ
Р.Н. Салихзянов
Приказ № 5/2017
от « 5 » 09 2017 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 7-14 лет
Срок реализации: 1 год (144 часа)

Составитель:
Хабибуллина Алсу Анваровна,
педагог дополнительного образования

Нижнекамск 2017

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.	Образовательная организация	МБУ ДО «ДТДиМ им. И.Х. Садыкова» НМР РТ
2.	Полное название программы	«Робототехнические системы»
3.	Направленность программы	Техническая
4.	Сведения о разработчиках	
4.1.	Ф.И.О. должность	Хабибуллина А.А., педагог дополнительного образования
5.	Сведения о программе	
5.1.	Срок реализации	1 год
5.2.	Возраст обучающихся	7-14 лет
5.3.	Характеристика программы: Тип программы Вид программы Принцип проектирования программы Форма организации содержания и учебного процесса	Дополнительная общеразвивающая программа модифицированная учебное занятие
5.4.	Цель программы	Обучение основам робототехники, программирования с ориентацией их на получение специальностей связанных с программированием, создание условий, обеспечивающих социально-личностное, познавательное, творческое развитие ребенка в процессе изучения основ робототехники с использованием компьютерных технологий.
5.5.	Образовательные модули	-
6.	Формы и методы образовательной деятельности	Детское объединение. Словесные, наглядные, проблемно-поисковые, методы самостоятельной и практической работы
7.	Формы мониторинга результативности	Тесты, анкетирование, контрольные задания, конкурсы, соревнования
8.	Результативность реализации программы	
9.	Дата утверждения и последней корректировки программы	04.09.2017 г. 16.11.2017 г.
10.	Рецензенты	Р.Н. Салихзянов, директор МБУ ДО «ДТДиМ им. И.Х. Садыкова» НМР РТ

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3-10
2. Учебный план	
1 года обучения	11-14
3. Содержание учебного плана	
1 года обучения	14-16
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	16-21
5. Список литературы	22
6. Приложение	
Календарный учебный график	23-28

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «*Робототехнические системы*» относится к *технической направленности*.

Программа разработана в соответствии с *основными нормативными документами*:

- Конвенция ООН о правах ребенка;
- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. № 33660);
- Концепция развития дополнительного образования детей на 2014-2020 гг. (Утверждена Распоряжением Правительства РФ №1726-р 4 сентября 2014 г.);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 12.2.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Стратегия развития воспитания обучающихся в Республике Татарстан на 2015-2025 годы;
- Методические рекомендации по проектированию современных дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ / Сост. Идрисов Р.А., Владимирова Ю.Ю., Ярмакеева С.А. – Казань: ГБУ ДО «РЦВР», 2017. – 27 с.
- Устав МБУ ДО «ДТДиМ им. И.Х. Садыкова» Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан РТ.

Актуальность программы «Робототехнические системы» заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования – в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Детское объединение «Робототехнические системы» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера, здоровьесбережения. Учащиеся получают представление о самобытности и оригинальности применения робототехники как вида искусства, как объектов для исследований.

Робототехника - сравнительно новое и интенсивно развивающееся научное направление, вызванное к жизни необходимостью освоения новых сфер и областей деятельности человека, а также потребностью широкой автоматизации современного производства, направленной на резкое повышение его эффективности. Использование автоматических программируемых устройств - роботов - в исследовании космоса и океанских глубин, а с 60-х гг. нашего столетия и в производственной сфере, быстрый прогресс в области создания и использования роботов в последние годы обусловили необходимость интеграции научных знаний ряда смежных фундаментальных и технических дисциплин в едином научно-техническом направлении - робототехнике. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Новизна программы в том, что она не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно - технической и эстетической культуры. Эта программа не даёт ребёнку “уйти в виртуальный мир”, учит видеть красоту и привлекательность реального мира. Отличительной особенностью является и использование нестандартных материалов при выполнении различных проектов.

Программа составлена с учетом национально-регионального компонента и профилактики здорового образа жизни, а также включения авторского тематического образовательного модуля «Дорожная безопасность», рассчитанного на 6 часов.

Отличительные особенности. Знания, полученные при изучении программы «Робототехнические системы», полезны для учащихся младших классов. Lego Mindstorms NXT и Lego Mindstorms EV3, при собирании разнообразных элементов в цельную конструкцию, помогают развивать у детей креативное мышление, фантазию, воображение и моторику. Для учащихся средней школы конструкторы Lego представляют большие возможности для поисковой и экспериментально-исследовательской деятельности, благодаря его технологии, а именно: разнообразие деталей (большое количество деталей – кирпичики, кубики, овальные формы, столбики, колеса, панели, горки и т. д.), своеобразие креплений (крепление происходит почти без физических усилий, но достаточно прочно). Для учащихся старших классов способствуют к созданию собственных проектов, не похожих на другие.

Программа отличается от аналогичных удачным сочетанием нескольких факторов:

- актуальностью поставленных задач;
- высокой социальной обусловленностью
- продуктивной личностной ориентацией учащихся;
- формированием эстетического вкуса, умения видеть окружающую красоту и природу;
- опережающее знакомство с первоначальными знаниями по черчению, математике и физике, направленное на развитие творческого мышления;
- наличие оценочно-результативного блока, позволяющего оценить эффективность программы, уровень развития ребенка;

- профориентация учащихся;
- использование на занятиях новейших компьютерных технологий и оборудования.

ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

- обучение основам робототехники, программирования с ориентацией учащихся на получение специальностей связанных с программированием, создание условий, обеспечивающих социально-личностное, познавательное, творческое развитие ребенка в процессе изучения основ робототехники с использованием компьютерных технологий.

ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Обучающие:

- познакомить учащихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов на простых примерах (Лего-роботов);
- научить приемам построения моделей роботов из бумаги Лего-конструкторов;
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
- научить добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);
- научить составлять программы для роботов различной сложности;
- формировать творческой личности установкой на активное самообразование.

Развивающие:

- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмическое и логическое мышление, устную и письменную речь, память, внимание, фантазию;
- развить у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развить глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
- ориентировать учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
- развить способности программировать;
- приобретение навыков коллективного труда;
- организация разработок научно-технологических проектов.

Воспитательные:

- воспитать у детей чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской техники;
- воспитать высокую культуру труда учащихся;
- сформировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- сформировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;

- воспитывать ценностное отношение к предмету информатика, взаимоуважение друг к другу, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.

Данная программа основана на взаимосвязи процессов обучения, воспитания и развития учащихся. Основными принципами работы по программе являются:

- *принцип научности*, который заключается в сообщении знаний об устройстве персонального компьютера, программах кодирования действий роботов и т.д., соответствующих современному состоянию науки;
- *принцип доступности* выражается в соответствии образовательного материала возрастным особенностям детей и подростков;
- *принцип сознательности* предусматривает заинтересованное, а не механическое усвоение воспитанниками знаний, умений и навыков;
- *принцип наглядности* выражается в демонстрации готовых моделей роботов и этапов создания моделей роботов различной сложности;
- *принцип вариативности*. Некоторые программные темы могут быть реализованы в различных видах технической деятельности, что способствует вариативному подходу к осмыслению этой или иной творческой задачи, исследовательской работы.

Содержание занятий дифференцировано, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей и подростков. В ней отражены условия для индивидуального творчества, а также для раннего личностного и профессионального самоопределения детей, их самореализации и саморазвития. Приведенный в программе перечень практических занятий является примерным и может быть изменен педагогом в зависимости от желаний, интересов воспитанников. Теоретические и практические занятия проводятся с использованием наглядного материала (технологические карты, разработки уроков, алгоритм выполнения задания, видеоуроки).

Адресат программы. Программа «Робототехнические системы» рассчитана для детей от 7 до 14 лет. Программа может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, их способностей усваивать материал.

Учащиеся, поступающие в объединение, проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности. По его результатам обучающиеся первого года обучения могут быть зачислены в группу второго и третьего года обучения. Занятия проводятся в группах, подгруппах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие. Наполняемость в группах составляет: первый год обучения - 15 человек.

Объем программы. Рассчитана на 1 год обучения в количестве 144 часов.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальные, групповые, фронтальные, практикумы. Данная программа носит практико-ориентированный характер: большая часть учебного времени затрачивается на сборки моделей роботов и их программирование. Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и

научно-исследовательскую деятельность учащихся. Элементы игры, которые присутствуют в первоначальном знакомстве и мотивируют ребенка, очень естественно подводят его к познанию сложных фундаментальных основ взрослого конструирования и программирования. Основной принцип организации занятий: придумать, построить, запрограммировать, поразмышлять, продолжить. Занятия основаны на практическом выходе, при котором ученик активно вовлечен в свой собственный учебный процесс. Вместо простого запоминания чужих работ и достижений, ученики сталкиваются с задачами, которые побуждают их использовать свое воображение, навык решения проблем и работа в команде. Таким образом, организация занятий с использованием учебных оборудования Lego Mindstorms NXT и Lego Mindstorms EV3 является высокоэффективным средством обучения и воспитания учащихся, поддерживающим инновационные процессы в школе.

Срок освоения программы. 1 год

Режим занятий.

для учащихся 1 года обучения наполняемость группы 15 человек - 2 раза в неделю по 2 часу, итого 144 часа. Занятия проводятся с соблюдением санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. № 33660).

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные и метапредметные:

- умение находить решение проблем;
- ориентация на достижение успеха;
- способность к самоанализу и саморазвитию, инициативе;
- компьютерная компетентность;
- понимание и использование алгоритмов;
- коммуникативные умения и способность к сотрудничеству;
- понимание своего места и предназначения в мире активной жизненной позиции.

К концу первого года обучения учащийся будет знать:

- простейших основ механики и робототехники;
- основные виды конструкций, соединение деталей;
- последовательность изготовления конструкций, простейших моделей роботов;
- технику безопасности в компьютерном классе;
- требования ПДД для пешеходов;
- правила поведения в маршрутном транспорте, на остановках, при посадке в транспорт и выходе из него, правила перехода дороги;
- требования к движению велосипедистов;
- где можно играть и кататься на роликах и скейтбордах.

уметь:

- определять, различать и называть детали конструктора;
- конструировать по условиям, заданным преподавателем, по образцу, по схеме;
- отличать новое от уже известных моделей;

- делать выводы в результате совместной работы группы учащихся; сравнивать и группировать модели роботов и их образы;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- оценивать и анализировать свое поведение в дорожном движении;
- применять свои знания ПДД в различных дорожных ситуациях;
- определять безопасные места для игр, езды на велосипеде, роликах и т.п.;
- выполнять правила езды на велосипеде и перевозки людей и грузов;
- пользоваться маршрутным и другими видами транспорта в качестве пассажира.

Должны обладать такими качествами как:

- коллективизм,
- толерантность,
- общительность;
- аккуратность,
- трудолюбие,
- воля,
- техническая находчивость,
- изобретательность,
- внимательность,
- наблюдательность,
- пространственное воображение,
- техническое мышление.

Формы подведения итогов реализации программы.

Программа предусматривает различные формы подведения итогов:

Постоянно действующая выставка.

Творческие конкурсы.

Отчетная выставка.

Усвоение учащимися программного материала отслеживается в ходе проведения следующих контролей:

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
<i>Входной контроль</i>		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их творческих способностей	Опрос. Беседа.
<i>Текущий контроль</i>		
I полугодие	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Выявление детей отстающих и опережающих обучение	Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие, самостоятельная работа

<i>Промежуточный контроль</i>		
В конце года	Определение степени усвоения учащимися учебного материала.	Выставка, творческая работа, презентация творческих работ, опрос, контрольное занятие
<i>Итоговый контроль</i>		
В конце года	Определение усвоения учащимися учебного материала. Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей.	Выставка, творческая работа, презентация творческих работ, опрос, контрольное занятие

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности в компьютерном классе. Материалы и инструменты. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Мини-тест
2.	Введение ПДД. Основные понятия и термины. Мы пешеходы.	1	1		Опрос
3.	Робототехника. Робототехнические системы. Знакомство с учебным оборудованием для занятий по робототехнике. Правила работы с наборами конструктора Лего. Классы роботов. Манипуляционный робот. Мобильный робот. Среда Lego Mindstorms NXT. Среда Lego Mindstorms EV3.	7	1	6	Опрос Практическая работа

4.	<p>Искусственный интеллект.</p> <p>Робототехнические системы.</p> <p>Интеллектуальные роботы.</p> <p>Справочные системы.</p> <p>Компоненты роботов.</p> <p>Приводы. Двигатели.</p> <p>Конструирование и программирование творческого робота.</p> <p>Среда Lego Mindstorms NXT.</p> <p>Среда Lego Mindstorms EV3.</p>	26	6	20	Опрос Практическая работа
5.	<p>Имитация.</p> <p>Робототехнические системы.</p> <p>Роботы – симуляторы.</p> <p>Алгоритм. Свойства алгоритма. Система команд исполнителя.</p> <p>Способы перемещения.</p> <p>Колёсные и гусеничные роботы. Шагающие роботы.</p> <p>Другие методы перемещения.</p> <p>Летающие роботы (в том числе БПЛА – беспилотные летательные аппараты).</p> <p>Ползающие роботы. Роботы, перемещающиеся по вертикальным поверхностям.</p> <p>Плавающие роботы.</p> <p>Конструирование и программирование интеллектуального робота.</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms NXT.</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms EV3.</p>	25	10	15	Опрос Практическая работа

6.	Мы пассажиры. Сигналы светофора.	1		1	Опрос
7.	<p>Концепт – кары.</p> <p>Робототехнические системы.</p> <p>Моторы для роботов. Роботы и автомобили. Кольцевые автогонки. Сервопривод. Тахометр.</p> <p>Системы управления.</p> <p>Типы управления робототехнических систем.</p> <p>Биотехнические РС.</p> <p>Автоматические РС.</p> <p>Интерактивные РС.</p> <p>Конструирование и программирование интеллектуального спортивного робота.</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms NXT.</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms EV3.</p>	18	4	14	Опрос Практическая работа
8.	<p>Компьютерное моделирование.</p> <p>Робототехнические системы.</p> <p>Модели и моделирование. Цифровой дизайнер. Пропорция. Метод пропорции.</p> <p>Подвиды современных роботов.</p> <p>Промышленные роботы. Медицинские роботы. Бытовые роботы. Роботы для обеспечения безопасности.</p>	38	9	29	Опрос Практическая работа

	<p>Боевые роботы. Роботы – ученые.</p> <p>Проектная деятельность в группах.</p> <p>Разработка творческих проектов. Сборка и исследование моделей роботов на выбор. Интернет - материалы.</p> <p>Проект «Траектория».</p> <p>Проект «Пчеловод».</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms NXT.</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms EV3.</p>				
9.	<p>Всё есть число. Итерации.</p> <p>Робототехнические системы.</p> <p>Магия чисел. Проект «Счастливая восьмерка».</p> <p>Вспомогательные алгоритмы.</p> <p>Вложенные циклы.</p> <p>Вспомогательные алгоритмы.</p> <p>Проект «Транспорт.</p> <p>Правильный тахометр».</p> <p>Внедрение роботов в сферы деятельности человека. Замена людского труда в опасных видах деятельности, так и в повседневной жизни человечества.</p> <p>Проектная деятельность в группах. Разработка творческих проектов. Сборка и исследование моделей роботов на выбор. Интернет - материалы.</p>	26	8	18	<p>Опрос</p> <p>Практическая работа</p>

	Работа в среде Lego Mindstorms NXT. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.				
10.	Безопасность движения в транспорте. Безопасность движения на велосипедах. Зачетный урок.	2	1	1	Опрос
11.	Итоговое занятие. Подведение итогов работы детского объединения за учебный год. Выставка творческих работ обучающихся. Экскурсии.	2		2	Выставка творческих работ.
		144	36	108	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности в компьютерном классе.

Знакомство с учениками. Правила поведения в компьютерном классе. Права и обязанности учащихся детского объединения. Задачи детского объединения. Техника безопасности. Организационные вопросы. Материалы и инструменты. Инструктаж по ТБ.

Тема 2. Введение. Основные понятия и термины. Мы пешеходы.

Участники дорожного движения», «Велосипед», «Водитель», «Пешеход», «Регулировщик», «Пассажир», «Транспортное средство», «Дорога», «Обочина», «Тротуар», «Полоса движения», «Проезжая часть», «Разделительная полоса», «Перекрёсток», «Пешеходный переход».

Где и как могут двигаться пешеходы. Обязанности при движении в установленных местах. Места, где разрешается переходить проезжую часть. Правила перехода в установленных местах. Что запрещается пешеходам. Разработка безопасного маршрута «Дом – УДО – дом». Использование свето возвращающих элементов пешеходами.

Тема 3. Роботы. Робототехнические системы.

Что такое роботы? Робот Mindstorms NXT. Правила работы. Сборочный конвейер. Проект Валли. Культура производства. Робототехника. Робототехника и её законы. Передовые направления в робототехнике.

Классы роботов. Манипуляционный робот. Мобильный робот.

Знакомство с учебным оборудованием для занятий по робототехнике. Правила работы с наборами конструктора Лего.

Среда Lego Mindstorms NXT. Среда Lego Mindstorms EV3.

Программа для управления роботом. Графический интерфейс пользователя.
Проект «Незнайка». Первая ошибка. Как выполнять несколько дел одновременно.

Тема 4. Искусственный интеллект. Робототехнические системы.

Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы. Справочные системы.

Компоненты роботов. Приводы. Двигатели.

Конструирование и программирование творческого робота.

Среда Lego Mindstorms NXT. Среда Lego Mindstorms EV3. Исполнительное устройство (блок Движение). Проект «Первые исследования». Роботы и эмоции. Эмоциональный робот. Экран и звук. Проект «Встреча». Конкурентная разведка. Ожидание. Проект «Разминирование». Парковка в городе. Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе. Проект «Парковка». Космические исследования. Космонавтика. Роботы в космосе. Проект «первый спутник». Проект «Живой груз». Исследование Луны. Гравитационный маневр. Проект «Обратная сторона Луны».

Тема 5. Имитация. Робототехнические системы.

Роботы – симуляторы. Алгоритм и композиция. Свойства алгоритма. Система команд исполнителя.

Способы перемещения. Колёсные и гусеничные роботы. Шагающие роботы. Другие методы перемещения. Летающие роботы (в том числе БПЛА – беспилотные летательные аппараты). Ползающие роботы. Роботы, перемещающиеся по вертикальным поверхностям. Плавающие роботы.

Конструирование и программирование интеллектуального робота.

Работа в среде Lego Mindstorms NXT. Работа в среде Lego Mindstorms EV3. Проект «Робот-танцор». Звуковые имитации. Звуковой редактор и конвертер. Проект «Послание». Проект «Пароль и отзыв».

Тема 6. Мы пассажиры. Сигналы светофора.

Где надо ожидать транспортное средство перед посадкой. Обязанности при посадке. Обязанности во время движения. Обязанности при выходе из транспортного средства. Правила поведения в автобусе, трамвае, легковом и грузовом автомобилях. Средства регулирования дорожного движения. Виды светофоров. Название, назначение и о чём предупреждает каждый сигнал светофора. Светофоры для пешеходов.

Тема 7. Концепт – кары. Робототехнические системы. Моторы для роботов.

Что такое концепт – кар. Минимальный радиус поворота. Как может поворачивать робот NXT. Настройки для поворотов. Кольцевые автогонки. Сервопривод. Тахометр. Проект «Тахометр».

Системы управления. Типы управления робототехнических систем. Биотехнические РС. Автоматические РС. Интерактивные РС.

Конструирование и программирование интеллектуального спортивного робота.

Работа в среде Lego Mindstorms NXT. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.

Тема 8. Компьютерное моделирование. Робототехнические системы.

Модели и моделирование. Цифровой дизайнер. Первая 3D- модель. Правильные многоугольники. Углы правильных многоугольников. Проект «Квадрат». Пропорция. Метод пропорции.

Подвиды современных роботов. Промышленные роботы. Медицинские роботы. Бытовые роботы. Роботы для обеспечения безопасности. Боевые роботы. Роботы – ученые.

Проектная деятельность в группах. Разработка творческих проектов. Сборка и исследование моделей роботов на выбор. Интернет - материалы. Проект «Траектория». Проект «Пчеловод». Проект «Погрузчик».

Работа в среде Lego Mindstorms NXT. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.

Тема 9. Всё есть число. Робототехнические системы.

Итерации. Магия чисел. Проект «Счастливая восьмерка». Вспомогательные алгоритмы. Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы. Проект «Правильный тахометр».

Внедрение роботов в сферы деятельности человека.

Замена людского труда в опасных видах деятельности, так и в повседневной жизни человечества.

Проектная деятельность в группах.

Разработка творческих проектов. Сборка и исследование моделей роботов на выбор. Интернет – материалы (образовательные сайты по робототехнике).

Работа в среде Lego Mindstorms NXT. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.

Тема 10. Безопасность движения на велосипедах. Зачетный урок.

Велосипед – транспортное средство. Управление велосипедом: требования к водителю. Требования ПДД к движению велосипедов. Требования к техническому состоянию велосипеда, его оборудованию и к экипировке водителя. Тестирование.

Тема 11. Итоговое занятие.

Подведение итогов работы детского объединения за учебный год. Выставка работ обучающихся. Экскурсии.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Условия реализации программы

Для методического обеспечения образовательной программы дополнительного образования имеется:

- отдельный кабинет;
- комплект столов и стульев на 15 посадочных мест;
- стол для педагога;
- раздаточный материал (дидактические пособия, распечатки уроков, технологические карты);
- компьютеры с комплектом программ по изучению робототехники;
- проектор, экран;
- Интернет.

Методические комплексы, состоящие из: информационного материала,

технологических и инструкционных карт; действующей выставки изделий воспитанников; методических разработок и планов конспектов занятий; методических указаний и рекомендаций к практическим занятиям.

Материалы для контроля и определения результативности занятия: тесты, контрольные упражнения; систематизирующие и обобщающие таблицы; положения о конкурсах, игры.

Развивающие и диагностирующие материалы: тесты, диагностические игры, кроссворды.

Дидактические материалы (демонстрационные и раздаточные) журналы, буклеты, альбомы, учебники – практикумы.

Материальная база

1. Базовый набор Lego Mindstorms EV3. Образовательная версия.
2. Ресурсный набор Lego Mindstorms EV3. Образовательная версия.
3. Mindstorms EV3 ПО. ПК. Образовательная версия.
4. Зарядное устройство.

Программа рассчитана на изучение материала под контролем педагога с обязательным освоением основных навыков и приёмов практической работы с ПК, соблюдением всех правил по ТБ. Занятия детского объединения носят характер теоретических и практических занятий на компьютеризированных рабочих местах. Основной упор сделан именно на практические занятия, в ходе которых учащиеся приобретают устойчивые навыки работы с компьютерной техникой.

Для организации работы кружка по данной программе предполагается наличие компьютерного класса, оснащенного компьютерными программами: среда EV3 программирования робота Lego Mindstorms EV3, среда NXT 2 программирования робота Lego Mindstorms NXT, в работе могут использоваться справочники по робототехнике.

Для работы желательны компьютеры IBM PC Celeron 2000 и выше с монитором VGA и выше и оперативной памятью от 1Гб объединенных в локальную сеть и с возможностью выхода в Internet с каждого рабочего места. Все рабочие места располагают необходимым программным обеспечением.

Программа дополнительного образования разработана с использованием существующих методов и приемов обучения, а также новейших разработок в области робототехники. Программа следует основным тенденциям в развитии современной методики обучения информатики и робототехники:

- повышения мотивации учения;
- коммуникативной направленности;
- индивидуального подхода к детям.

Групповые занятия имеют следующую структуру:

Вводная часть:

- приветствие, организационный момент;
- творческая разминка.

Основная часть:

- теоретический материал по теме занятия;
- разбор инструментов и деталей по теме;
- просмотр видеоматериалов;
- сборка и программирование моделей роботов;
- выполнение творческих заданий на компьютере;
- выставка, защита работ учащихся.

Заключительная часть:

- закрепление пройденного материала в виде игр, речевых ситуаций;
- ориентировка на следующее занятие.

Методы и приемы, используемые педагогом, отражают его организующую, обучающую, контролирующую функции и обеспечивают ребенку возможность ознакомления, тренировки и применения учебного материала.

К основным методам следует отнести ознакомление, тренировку и применение. Сопутствующим, поскольку он присутствует в каждом из основных методов, является контроль, включающий коррекцию и оценку. Через показ и объяснение осуществляется ознакомление ребенка с учебным материалом, понимание и осознание его, а также создается готовность к осуществлению тренировки, позволяющей формировать необходимые творческие навыки. При использовании метода тренировки особое место отводится контролю, так как происходит формирование навыка, действие с учебным материалом должно быть доведено до автоматизма. Педагог осуществляет контроль во время наблюдения за работой детей либо по средствам тестов.

Каждый из методов реализуется в системе приемов, применяемых в процессе обучения. Важно, чтобы эти приемы ставили ребенка перед необходимостью решения мыслительных задач, к познавательной активности и помогали ребенку усваивать полученные знания и применять их на практике.

Формы аттестации/контроля

- конкурсы, викторины, выставки;
- тематический (обобщающий) контроль (тестирование);
- контроль по зачетным заданиям (тестирование по всем темам), конкурс, выставка, портфолио.

Формы подведения итогов: наблюдение, беседа, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа, практическая работа.

Критериями выполнения программы служат:

- стабильный интерес обучающихся к научно-техническому творчеству;
- массовость и активность участия детей в мероприятиях по данной направленности;
- результативность по итогам городских, республиканских, международных конкурсов, выставок;
- проявление самостоятельности в творческой деятельности.

Планируется обязательное участие обучающихся в выставках по робототехнике, а также муниципальных, республиканских, всероссийских, международных конкурсах, олимпиадах, научно – практических семинарах, научно - исследовательских конференциях, массовых мероприятиях, экскурсиях.

Под управлением роботом понимается решение комплекса задач, связанных с адаптацией робота к кругу решаемых им задач, программированием движений, синтезом системы управления и её программного обеспечения. Сегодня существует масса роботов, начиная с тех, которые производят в обычной промышленности, для выполнения различных механических задач, поисково-спасательных роботов, которые спасают жизни людей, ползая под обломками разрушенных строений, до межпланетарных роботов-исследователей, которые зондируют просторы бесконечного космоса. Вполне логичным можно считать тот факт, что некоторые роботы стали активно применяться в образовательном процессе. Они были разработаны на основе конструктора Lego и новейших технологий в области робототехники и получили название – Lego-роботы. Lego-робот представляет собой конструктор, который помогает в курсе технологии средней школы понять основы робототехники, в курсе информатики – наглядно реализовать сложные алгоритмы, реализовать свои знания в механике и механических передачах, принципов их работы, основы физики, элементы математической логики, основы автоматического управления и ряда других дисциплин технологического уровня. Используя Lego-роботы на уроках, дети учатся основам работы с компьютерными программами и алгоритмами, создают "умных" роботов, например роботов на базах конструкторов Lego Mindstorms NXT и Lego Mindstorms EV3. В микрокомпьютере NXT можно как самим создавать программы, так и использовать программное обеспечение. Программные обеспечения Lego Mindstorms NXT и Lego Mindstorms EV3 дают возможность программировать роботов NXT при помощи USB-кабеля или Bluetooth соединения. Помимо этого, благодаря Bluetooth можно управлять роботом с помощью мобильного телефона. Данная программа представляет собой среду визуального (графического) программирования. Программные обеспечения LEGO MINDSTORMS NXT и Lego Mindstorms EV3 имеют очень понятный, интуитивный интерфейс, который основан на иконках. Для того, чтобы создать программу, требуется нарисовать последовательность иконок, которые показывают то или иное действие. Данные программные обеспечения позволяют и учителям, и ученикам легко ориентироваться в программной среде, которые имеют структуру «низкий - высокий», что позволяет программировать на всех уровнях, от новичка до эксперта. Это делает программные обеспечения подходящими как 8-летним детям, так и студентам ВУЗов.

Оценочные материалы.

Показатели критериев определяются уровнем: высокий, средний, низкий.

Мониторинг образовательных результатов проводится после завершения обучения по каждому разделу.

- Разнообразие умений и навыков.

Высокий: имеет четкие технические умения и навыки, умеет правильно использовать инструменты.

Средний: имеет отдельные технические умения и навыки, умеет правильно использовать инструменты.

Низкий: имеет слабые технические навыки, отсутствует умение использовать инструменты.

- Глубина и широта знаний по предмету.

Высокий: имеет широкий кругозор знаний по программе, владеет необходимыми понятиями, свободно использует технические обороты, использует дополнительный материал.

Средний: имеет неполные знания по содержанию курса, оперирует специальными терминами, не использует дополнительную литературу.

Низкий: недостаточны знания по содержанию программы, знает отдельные определения.

- Позиция активности в обучении и устойчивого интереса к деятельности.

Высокий: проявляет активный интерес к деятельности, стремится к самостоятельной творческой активности, занимается дома, оказывает помощь другим, активно участвует в соревнованиях.

Средний: проявляет интерес к деятельности, настойчив в достижении цели, проявляет активность на определенных этапах работы.

Низкий: не активен, выполняет работы только по конкретным заданиям педагога.

- Разнообразие творческих достижений.

Высокий: постоянно принимает участие в выставках, конкурсах, соревнованиях любого масштаба.

Средний: участвует в выставках, соревнованиях внутри объединения, учреждения.

Низкий: редко участвует в мероприятиях внутри объединения.

- Развитие общих познавательных способностей.

Высокий: хорошее развитие моторики рук, обладает творческим воображением, четко отвечает на поставленные вопросы, умение читать чертежи, точность в обработке деталей, обладает творческим воображением, устойчивое внимание.

Средний: четко воспринимает формы и величины, недостаточно развита моторика рук, репродуктивное воображение с элементами творчества, зная ответ на вопрос не может оформить мысль, не всегда может сконцентрировать внимание.

Низкий: не всегда может соотнести размер и форму, слабая моторика рук, воображение репродуктивное.

Мониторинг эффективности воспитательных воздействий.

- Культура поведения ребенка.

Высокий: имеет моральные суждения о нравственности, соблюдает нормы поведения, имеет нравственные качества (доброта, уважение, дисциплина).

Средний: имеет моральные суждения о нравственности, обладает нормами поведения, но не всегда их соблюдает.

Низкий: моральные суждения о нравственности расходятся с общепринятыми нормами, нормы поведения соблюдает редко.

- Характер отношений в коллективе.

Высокий: высокая коммуникативная культура, активно участвует в делах коллектива.

Средний: имеет коммуникативные качества, но стесняется принимать участие в делах коллектива.

Низкий: низкий уровень коммуникативных качеств, отсутствует желание общаться в коллективе.

Диагностика результата, контроль за прохождением образовательной программы:

1. Интерес детей к моделированию роботов диагностируется путем наблюдений за ребенком на занятиях, во время выполнения практических заданий, при подготовке к олимпиадам, конкурсам и выставкам.
2. Развитие творческих способностей диагностируется через анализ поведения ребенка на занятиях, при подготовке к олимпиаде, соревнованиям, конкурсам и участия в них.
3. Владение ребенком теоретическим материалом оценивается во время защиты своего проекта, а также при проведении теоретического опроса обучающегося.

Реализации воспитательных задач, обозначенных в образовательной программе, способствует пропаганда достижений творческого объединения «Интеллектуальная робототехника» при участии его обучающихся в муниципальных, республиканских, всероссийских, международных мероприятиях и конкурсах, фестивалях, робототехнических олимпиадах, соревнованиях: «Казанская ярмарка», «Компьютерная грамотность», «Всероссийский инженерный фестиваль», «Мир сегодня завтра», «Кулибины 21 века», «Всероссийская олимпиада – НТИ (Национальные Технологические Инициативы)» и т.д. Реализация программы направлена также и на профориентацию талантливой молодежи на инженерно-конструкторские специальности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература, используемая педагогом

1. Копосов Д.Г., УМК для средней школы «Первый шаг в робототехнику», 2012 г.
2. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Содержание курса программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства.- г. Челябинск, РФ, 2014 г.)
3. Ресурсы Интернет: <http://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii> - закон об Образовании РФ.
4. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2012. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
5. Градецкий В.Г., Рачков М.Ю. Роботы вертикального перемещения, М.: Тип. Мин. Образования РФ, 2015. - 223 с.
6. Комский Д. Кружок технической кибернетики. - М.: Просвещение, 2014.
7. Нетесова О. С. Особенности преподавания элективного курса «Конструирование и программирование роботов» в общеобразовательной школе\\Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2013. - №9. – С. 137.
8. Ямпольский Л.С. Промышленная робототехника. - Киев: Техника, 1984.
9. <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix/>
10. <http://edu.robo geek.ru/how-to-make-your-own/>
11. <http://www.edutainme.ru/post/robots-teachers/>
12. <http://robot.edu54.ru/razdel-ssylok/obrazovatelnye-sayty>
13. <http://boteon.com/>
14. https://robotics.ua/build_robot/lego_robots
15. <http://roboforum.ru/>
16. <https://robo-hunter.com/news/poleznie-resursi-dlya-sozdaniya-robota-svoimi-rukami>

Литература для учащихся

1. Копосов Д.Г. Рабочая тетрадь «Первый шаг в робототехнику» для учащихся 5-6 классов, 2012 г.
2. Разработанный лабораторный практикум составителем программы дополнительного образования детей «Интеллектуальная робототехника».
3. Мацкевич. Занимательная анатомия роботов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь, 1988. — 128 с; ил. — (Межизд. серия «Научно-популярная библиотека школьника»).
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2012, 195 стр.
5. Хейзерман Д. Как самому сделать робота: Пер. с англ. В. С. Гурфинкеля. — М.: Мир, 2014.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	месяц	число	Время проведения занятия	Форма занятия	К-во ч.	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	5	14.00-15.30	экскурсия	2ч.	Вводное занятие. Техника безопасности в компьютерном классе. Права и обязанности учащихся детского объединения. Задачи детского объединения. Организационные вопросы. Материалы и инструменты.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	опрос
2.		7	14.00-15.30	Занятие - практикум	2ч.	Введение. Основные понятия и термины. Мы пешеходы.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	опрос
3.		12	14.00-15.30	Занятие - практикум	2ч.	Робототехника. Робототехнические системы.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
4.		14	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Знакомство с учебным оборудованием для занятий по робототехнике. Правила работы с наборами конструктора Лего.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр
5.		19	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Классы роботов. Манипуляционный робот. Мобильный робот. Среда Lego Mindstorms NXT.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
6.		21	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Среда Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр
7.		26	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Искусственный интеллект.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
8.		28	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Робототехнические системы.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
9.		3	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Робототехнические системы.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
10.	октябрь	5	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Интеллектуальные роботы.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
11.		10	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Справочные системы.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
12.		12	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Компоненты роботов.	МБОУ «СОШ №26»	задание

						НМР РТ	
13.	17	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Приводы. Двигатели. Среда Lego Mindstorms.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
14.	19	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Конструирование и программирование творческого робота. Среда Lego Mindstorms.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
15.	24	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Конструирование и программирование творческого робота. Среда Lego Mindstorms.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
16.	26	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Конструирование и программирование творческого робота. Среда Lego Mindstorms.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр
17.	31	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Конструирование и программирование творческого робота. Среда Lego Mindstorms.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	Задание
18.	2	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Конструирование и программирование творческого робота. Среда Lego Mindstorms.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	опрос
19.	7	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Конструирование и программирование творческого робота. Среда Lego Mindstorms.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
20.	9	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Имитация. Робототехнические системы.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр
21.	14	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Роботы – симуляторы. Алгоритм. Свойства алгоритма. Система команд исполнителя.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
22.	16	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Способы перемещения. Колёсные и гусеничные роботы. Шагающие роботы. Работа в среде Lego Mindstorms NXT. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр
23.	21	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Другие методы перемещения. Конструирование и программирование интеллектуального робота.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
24.	23	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Летающие роботы (в том числе БПЛА – беспилотные летательные аппараты).	МБОУ «СОШ №26»	задание
	ноябрь						

						НМР РТ		
25.		28	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Ползающие роботы. Роботы, перемещающиеся по вертикальным поверхностям.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	опрос
26.		30	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Плавающие роботы. Конструирование и программирование интеллектуального робота.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
27.	декабрь	5	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Конструирование и программирование интеллектуального робота. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр
28.		7	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Конструирование и программирование интеллектуального робота. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
29.		12	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Конструирование и программирование интеллектуального робота. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр
30.		14	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Конструирование и программирование интеллектуального робота. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
31.		19	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Способы перемещения. Колёсные и гусеничные роботы. Шагающие роботы. Конструирование и программирование интеллектуального робота. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
32.		21	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Мы пассажиры. Сигналы светофора.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	опрос
33.		26	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Концепт – кары. Робототехнические системы.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
34.		28	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Моторы для роботов. Роботы и автомобили.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр
35.	январь	9	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Кольцевые автогонки. Сервопривод. Тахометр.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание
36.		11	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Системы управления. Типы управления робототехнических систем.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр
37.		16	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Биотехнические РС. Автоматические РС. Интерактивные РС.	МБОУ «СОШ №26»	Задание просмотр

						НМР РТ	
38.		18	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	<p>Конструирование и программирование интеллектуального спортивного робота.</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms NXT.</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms EV3.</p>	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
39.		23	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	<p>Конструирование и программирование интеллектуального спортивного робота.</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms EV3.</p>	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ опрос
40.		30	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	<p>Конструирование и программирование интеллектуального спортивного робота.</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms EV3.</p>	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
41.	февраль	1	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	<p>Робототехнические системы.</p> <p>Системы управления.</p> <p>Типы управления робототехнических систем.</p> <p>Конструирование и программирование интеллектуального спортивного робота.</p> <p>Работа в среде Lego Mindstorms EV3.</p>	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ Просмотр зачет
42.		6	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	<p>Компьютерное моделирование.</p> <p>Проектная деятельность в группах.</p>	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
43.		8	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	<p>Компьютерное моделирование.</p> <p>Проектная деятельность в группах.</p>	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ просмотр
44.		13	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	<p>Модели и моделирование. Цифровой дизайнер. Пропорция. Метод пропорции.</p>	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
45.		15	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	<p>Модели и моделирование. Цифровой дизайнер. Пропорция. Метод пропорции.</p>	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
46.		20	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	<p>Робототехнические системы. Подвиды современных роботов.</p>	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ опрос
47.		22	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	<p>Промышленные роботы. Медицинские роботы.</p>	МБОУ «СОШ» задание

					Бытовые роботы.	22№26» НМР РТ	
48.		27	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Промышленные роботы. Медицинские роботы. Бытовые роботы.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ просмотр
49.	март	1	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Роботы для обеспечения безопасности. Боевые роботы. Роботы – ученые.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
50.		6	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Роботы для обеспечения безопасности. Боевые роботы. Роботы – ученые.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ просмотр
51.		13	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Проектная деятельность в группах. Разработка творческих проектов.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
52.		15	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Проектная деятельность в группах. Разработка творческих проектов.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
53.		20	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Сборка и исследование моделей роботов на выбор. Интернет - материалы. Проект «Траектория».	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ опрос
54.		22	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Сборка и исследование моделей роботов на выбор. Интернет - материалы. Проект «Траектория».	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
55.		27	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Проект «Траектория». Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ просмотр
56.		29	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
57.	апрель	3	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Компьютерное моделирование. Проектная деятельность в группах. Сборка и исследование моделей роботов на выбор.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ просмотр
58.		5	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Компьютерное моделирование. Проектная деятельность в группах. Сборка и исследование моделей роботов на выбор.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
59.		10	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Сборка и исследование моделей роботов на выбор.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ задание
60.		12	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» опрос

						НМР РТ			
61.		17	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Всё есть число. Итерации.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание	
62.		19	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Робототехнические системы. Магия чисел. Проект «Счастливая восьмерка».	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр	
63.		24	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Вспомогательные алгоритмы. Вложенные циклы.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание	
64.		26	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Вспомогательные алгоритмы. Проект «Транспорт. Правильный тахометр».	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр	
65.	май	3	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Внедрение роботов в сферы деятельности человека. Замена людского труда в опасных видах деятельности, так и в повседневной жизни человечества.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание	
66.		8	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Проектная деятельность в группах.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание	
67.		10	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Разработка творческих проектов.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	опрос	
68.		15	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Сборка и исследование моделей роботов на выбор. Интернет - материалы. Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание	
69.		17	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Сборка и исследование моделей роботов на выбор.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр	
70.		22	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Работа в среде Lego Mindstorms EV3.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	задание	
71.		24	14.00-15.30	Занятие – практикум	2ч.	Проектная деятельность в группах. Разработка творческих проектов. Сборка и исследование моделей роботов на выбор.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	просмотр	
72.		29-31	14.00-15.30	Робототехнический фестиваль.	4ч.	Безопасность движения в транспорте. Безопасность движения на велосипедах.	МБОУ «СОШ №26» НМР РТ	Выступление и защита проектов.	
Итого					144				

