

+

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОКИНЕРСКИЙ ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА» АРСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «29» 08 2025 года



«Утверждаю»
Директор МБУ ДО «НДТ»
Г.М.Камалиева.
Приказ № 59
от «01» 09 2025 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Мир робототехники»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10-15 лет

Срок реализации: 1 год (144 часа)

Автор-составитель:
Самигуллин Фуат Фаизович,
педагог дополнительного образования

с. Новый Кинер 2025 год

Информационная карта

1	Образовательная организация	МБУ ДО «Новокинерский Дом детского творчества»
2	Полное название программы	Мир робототехники
3	Направленность программы	Техническая направленность
4	Сведение о разработчиках	Составитель - педагог дополнительного образования
5	Сведения о программе	1 год
5.1.	Срок реализации	
5.2.	Возраст обучающихся	10-15 лет
5.3.	Характеристика программы - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	Модифицированные Общеразвивающая Модульная
5.4.	Цель программы	Основная цель – формирование ключевых компетентностей учащихся. Сформировать личность учащегося, способного самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, техническое и программное решение, реализовывать свои идеи в виде моделей, способных к функционированию, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку.
6	Форма и методы образовательной деятельности	Равномерный, повторный, переменный, интервальный, контрольный и соревновательные методы. Формы занятий: индивидуальный, групповой, фронтальный
7	Форма мониторинга результативности	Самооценка, диагностика компетенций, мониторинг; выявление зон роста и предпосылки к построению индивидуальной траектории развития таланта.
8	Результативность реализации программы	– умение проводить сборку робототехнических средств с применением конструкторов LEGO; – умение создавать на компьютере программы для различных роботов; – создавать программы для микроконтроллера ARDUINO; – подключать исполнительные механизмы и датчики к контроллеру
9	Дата утверждения и последней корректировки	

Оглавление

1. Информационная карта.....	2
2. Пояснительная записка.....	4
3. Учебно-тематический план	7
4. Содержание программы.....	9
5. Планируемые результаты.....	10
6. Организационно-педагогические условия.....	10
7. Формы аттестации.....	10
8. Оценочные материалы.....	10
9. Список литературы.....	11
10. Приложения (Календарный учебный график).....	12-19

Пояснительная записка

Данная программа носит техническую направленность.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.09.2023 г.)
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»
3. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. №189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28.12.2022 г.)
4. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3.09.2019 №467
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступил в силу с 1 марта 2023 г. и действует по 28 февраля 2029 г.)
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 года № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (с изменениями на 26 июля 2022 года)
9. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 №ДГ-245/06 «Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»
10. Письмо Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. №ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий»
11. Письмо Минпросвещения России от 29.09.2023 №АБ-3935/06 «Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»
12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (СанПиН 2.4.4.3172-14 утратили силу)
13. Письмо Министерства образования и науки Республики Татарстан №2749/23 от 07.03.2023 г. «О направлении методических рекомендаций по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) в новой редакции»
14. Устав МБУ ДО «Новокинерский Дом детского творчества» Арского муниципального района Республики Татарстан.

Актуальность программы

Развитие робототехники обусловлено социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это – инвестиции в будущие рабочие места. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить их резервные возможности, осознать себя в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, технологом, исследователем, изобретателем. Содержание данной программы построено таким образом, что учащиеся под руководством педагога могут не только создавать роботов посредством конструкторов (на основе наборов LEGO EDUCATION EV3 и LEGO EDUCATION EV3, ПЕКУРСНИЙ НАБОР EV3, LEGO EDUCATION EV3, LEGO MINDSTORMS EV3, контроллера ARDUINO), следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире, доказывать выдвинутые гипотезы.

Отличительной особенностью данной программы является интеграция проверенных методик освоения базовых понятий робототехники с помощью конструкторов LEGO и набирающей все большую популярность технологией микроконтроллера ARDUINO. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнавать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, что является вполне естественным.

Работа с микроконтроллером ARDUINO позволяет учащимся понять принципы работы реальных производственных робототехнических устройств. Это позволяет на последнем году обучения провести профориентационную работу совместно с социальными предприятиями партнерами. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Новизна программы заключается в постановке различных акцентов при формировании научно-технического потенциала учащихся в течение 3 лет обучения. 1 год обучения направлен на актуализацию опорных знаний в области математики, физики и механики применимо к реальным устройствам и механизмам.

Отличительные особенности программы

Занятия позволяют в игровой форме изучить основы программирования, наладки и эксплуатации робототехнических устройств. Второе полугодие посвящено научно-исследовательской деятельности, научно-техническому творчеству и подготовке к спортивным соревнованиям в области робототехники. 3 год обучения направлен на освоение приближенного к реальным образцам микроконтроллера ARDUINO и созданию на его основе аутентичных авторских проектов учащихся. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность. Инновационную направленность результат и использование современных технологий. В целях формирования в объединении здоровьесберегающего образовательного пространства педагог применяет на занятиях здоровьесберегающие технологии обучения (учитывает индивидуальные особенности физического и психического состояния учащихся, подбирает наиболее эффективные, с точки зрения валеологии, формы и методы обучения, формирует у учащихся мотивацию здорового образа жизни, включает в процесс обучения информацию о факторах риска, осуществляет работу по профилактике наиболее распространенных заболеваний среди подростков, поддерживает в творческом объединении благоприятный психологический климат).

Цель: сформировать личность учащегося, способного самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, техническое и программное решение, реализовывать свои идеи в

виде моделей, способных к функционированию, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. То есть основная цель – формирование ключевых компетентностей учащихся.

Данная программа решает следующие основные **задачи**:

Образовательные:

- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- познакомить с основными элементами конструкторов LEGO и способами их соединения;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде EV3;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- научить устанавливать причинно-следственные связи (решение логических задач);
- познакомить с устройством микроконтроллера ARDUINO и существующими периферийными устройствами к нему;
- научить создавать аутентичные детали роботов с помощью 3D-принтера;
- научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения(создание проектов);
- сформировать представление о правилах безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей;
- формирование профессиональной ориентации учащихся.

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности учащихся;
- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- развивать продуктивную конструкторскую деятельность: обеспечить освоение учащимися основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств;
- развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

Воспитательные:

- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
- формировать потребность в творческом и познавательном досуге;
- формировать мотивацию к здоровому образу жизни;
- воспитание волевых качеств личности.

В основу образовательного процесса по данной программе положено ряд принципов:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим: учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить обучающихся критически осмысливать и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходил сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах.
7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения.
8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагоги сходят из индивидуальных особенностей детей и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Адресат программы – для обучающихся от 10 до 15 лет

Объем программы - 144 ч. в год

Формы организации образовательного процесса виды занятий – групповая, индивидуальная

Срок освоения программы - 1год

Режим занятий - 4 раза в неделю по 2 часа.

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теори я	Прак тика	
I	Введение Знакомство с творческой средой «EV3»и “Arduino”.	28	14	14	Зачет
1	Вводное занятие. О роли робототехники в современном мире. Правила техники безопасности.	2	1	1	
2	Сборка простейших механических моделей.	2	1	1	
3	Виды креплений, передач.	2	1	1	
4	Знакомство с устройством блока EV3.	2	1	1	
5	Сборка простейших моделей роботов.	2	1	1	
6	Изучение основных команд движения робота EV3.	2	1	1	
7	Изучение датчиков. Обработка данных датчиков.	2	1	1	
8	Линейный алгоритм. Движение по заданной траектории.	2	1	1	
9	Знакомство с циклическим алгоритмом.	2	1	1	
10	Подготовка к соревнованию «Кегельринг». Сборка робота.	2	1	1	
11	Подготовка к соревнованию «Кегельринг». Программирование робота.	2	1	1	
12	Условный алгоритм. Логические переменные и операции с ними.	2	1	1	
13	Прохождение лабиринтов.	2	1	1	
14	Разработка междисциплинарного проекта «Робот - учитель».	2	1	1	
II	Установка программы	18	5	13	зачет
15	Знакомство с редукторами.	2	1	1	
16	Знакомство с видами передач.	2	1	1	
17	Сборка и программирование полноприводных роботов. Прохождение сложных трасс.	2	1	1	
18	Прохождение скоростных трасс.	2	1	1	
19	Алгоритмы движения по черной линии с одним датчиком	2	1	1	
20	Алгоритмы движения по черной линии с двумя датчиками.	2	1	1	

21	Подготовка к соревнованию «Траектория». Младшая группа. Сборка робота.	2	1	1	
22	Подготовка к соревнованию «Траектория». Младшая группа. Программирование робота.	2	1	1	
23	Подготовка к соревнованию «Биатлон». Младшая группа. Сборка робота.	2	1	1	
III	Язык программирования EV3 и C.	20	7	13	зачет
24	Подготовка к соревнованию «Биатлон». Младшая группа. Программирование робота.	2	2		
25	Шагающие роботы. Сборка шагающих роботов.	2		2	
26	Углубленное изучение программирования роботов EV3. Использование таймеров.	2	2		
27	Углубленное изучение программирования роботов EV3. Одновременная обработка данных с нескольких датчиков.	2		2	
28	Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Сборка роботов	2	2		
29	Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Программирование роботов с 3 моторами	2	1	1	
30	Разработка междисциплинарного проекта «Лего и геометрия».	2		2	
31	Разработка междисциплинарного проекта «Лего и спорт». Сборка и программирование роботов футболистов	2		2	
32	Творческий проект. Сборка робота-андроида.	2		2	
33	Программирование робота-андроида.	2		2	
IV	Изучение Окна инструментов.	14	5	9	зачет
34	Первоначальное знакомство с роботом EV3. Основные характеристики.	2	1	1	
35	Первоначальное знакомство с роботом EV3. Простые операции движения.	2	1	1	
36	Изучение устройства робота EV3. Работа с датчиками «Гироскоп» и «Цветовой».	2	1	1	
37	Изучение возможностей программирования роботов EV3. Массивы.	2	1	1	
38	Изучение возможностей программирования роботов EV3. Создание собственных функций, передача данных из собственных функций.	2	1	1	
39	Изучение возможностей программирования роботов EV3. Обработка нажатий кнопок.	2		2	

40	Работа с изображениями и звуковыми файлами на EV3.	2		2	
V	Самостоятельное конструирование простейшего робота	16	2	14	зачет
41	Творческий проект. Разработка и программирование робота «Питомец».	2	2		
42	Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Разработка платформы.	2		2	
43	Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Разработка ковша.	2		2	
44	Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Программирование роботов с четырьмя и тремя моторами.	2		2	
45	Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Программирование роботов с несколькими ультразвуковыми датчиками и использованием таймеров.	2		2	
46	Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Сборка. платформы робота	2		2	
47	Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Сборка кузова робота.	2		2	
48	Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Программирование прохождения трассы.	2		2	
VI	Команды визуального языка программирования «EV3»	30	10	20	зачет
49	Разработка междисциплинарного проекта «Физика и Лего».	2	1	1	
50	Разработка междисциплинарного проекта. Сборка робота-помощника учителя.	2	1	1	
51	Разработка междисциплинарного проекта. Программирование робота-помощника учителя.	2	1	1	
52	Разработка междисциплинарного проекта. Робот-учитель музыки.	2	1	1	
53	Разработка междисциплинарного проекта. Сборка роботов-танцоров.	2	1	1	
54	Разработка междисциплинарного проекта. Программирование роботов-танцоров.	2	1	1	
55	Разработка междисциплинарного проекта. Сборка робота-учителя физкультуры	2	1	1	
56	Разработка междисциплинарного проекта. Программирование робота-учителя физкультуры	2	1	1	
57	Разработка. Разработка междисциплинарного проекта. Роботы-спортсмены. Трасса по	2	1	1	

	мотивам Зимних Олимпийских игр.				
58	Работа с изображениями и звуковыми файлами на EV3.	2	1	1	
59	Разработка проекта по межпредметным связям. Программирование прохождения трассы по мотивам Зимних Олимпийских игр.	2		2	
60	Презентация междисциплинарных проектов.	2		2	
61	Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».	2		2	
62	Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».	2		2	
63	Тестирование и отладка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».	2		2	
VII	Работа в режиме Конструирования	14	3	11	зачет
64	Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».	2	1	1	
65	Изучение основ радиотехники. Понятие тока, напряжения. Переключатели. Резисторы.	2	1	1	
66	Изучение основ радиотехники. Закон Ома.	2	1	1	
67	Изучение основ радиотехники. Изучение работы конденсатора	2		2	
68	Изучение основ радиотехники. Изучение работы диода	2		2	
69	Изучение основ радиотехники. Изучение работы транзистора. Простейший усилитель.	2		2	
70	Изучение основ радиотехники. Сборка схем «Радиоприемник»с использованием конструктора «Arduino».	2		2	
VIII	Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям.	4	0	4	Зачет
71	Подготовка к показательным выступлениям. Подготовка отчета о собственном проекте на микроконтроллере	2		2	
72	Представление собственного проекта на школьной конференции.	2		2	

Содержание учебного плана

Вводное занятие. (2 ч.)

Вводное занятие. Правила техники безопасности. О роли робототехники в современном мире.

Устройство и сборка робототехнических устройств (12 ч.)

Сборка и изучение программ моделей. Сборка простейших механических моделей. Виды креплений, передач. Знакомство с устройством блока EV3. Сборка простейших моделей роботов. Знакомство с элементами конструктора:

- дифференциал;
- соединительные элементы.

Знакомство с электронными компонентами и их использование:

- модуль EV3 с батарейным блоком;
- датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, звука (микрофон);
- соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к EV3 и USB
- кабели для подключения EV3 к

компьютеру. Изучение основных команд движения робота EV3. Изучение датчиков. Обработка данных датчиков.

Программирование (12 ч.)

Линейный алгоритм. Движение по заданной траектории.

Изучение программных блоков:

- блоки действий;
- блоки выполнения программ;
- блоки датчиков;
- блоки операций над данными;
- блоки модернизации.

Знакомство с циклическим алгоритмом. Подготовка к соревнованию «Кегельринг». Сборка робота. Подготовка к соревнованию «Кегельринг». Программирование робота. Условный алгоритм. Логические переменные и операции с ними. Прохождение лабиринтов.

Создание и программирование стандартных моделей роботов (102)

Разработка междисциплинарного проекта «Робот - учитель». Знакомство с редукторами. Знакомство с видами передач. Сборка и программирование полноприводных роботов. Прохождение сложных трасс. Прохождение скоростных трасс. Алгоритмы движения по черной линии с одним датчиком. Алгоритмы движения по черной линии с двумя датчиками. Подготовка к соревнованию «Траектория». Младшая группа. Сборка робота. Подготовка к соревнованию «Траектория». Младшая группа. Программирование робота. Подготовка к соревнованию «Биатлон». Младшая группа. Сборка робота. Подготовка к соревнованию «Биатлон». Младшая группа. Программирование робота. Шагающие роботы. Сборка шагающих роботов. Углубленное изучение программирования роботов EV3. Использование таймеров.

Углубленное изучение программирования роботов EV3. Одновременная обработка данных с нескольких датчиков. Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Сборка роботов. Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Программирование роботов с 3 моторами. Разработка междисциплинарного проекта «Лего и геометрия». Разработка междисциплинарного проекта «Лего и спорт». Сборка и программирование роботов футболистов. Творческий проект. Сборка робота-андроида. Программирование робота-андроида. Первоначальное знакомство с роботом EV3. Основные характеристики. Первоначальное знакомство с роботом EV3. Простые операции движения. Изучение устройства робота EV3. Работа с датчиками «Гирискон» и «Цветовой». Изучение возможностей программирования роботов EV3. Массивы. Изучение возможностей программирования роботов EV3. Создание собственных функций, передача данных из собственных функций. Изучение возможностей программирования роботов EV3. Обработка нажатий кнопок. Работа с изображениями и звуковыми файлами на EV3. Творческий проект. Разработка и программирование робота «Питомец». Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Разработка платформы. Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Разработка ковша. Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Программирование роботов с четырьмя и тремя моторами. Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Программирование роботов с несколькими ультразвуковыми датчиками и использованием

таймеров.Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Сборка платформы робота.Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Сборка кузова робота.Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Программирование прохождения трассы.Разработка междисциплинарного проекта «Физика и Лего».Разработка междисциплинарного проекта. Сборка робота-помощника учителя.Разработка междисциплинарного проекта. Программирование робота-помощника учителя.Разработка междисциплинарного проекта. Робот-учитель музыки.Разработка междисциплинарного проекта Сборка роботов-танцоров.Разработка междисциплинарного проекта. Программирование роботов-танцоров.Разработка междисциплинарного проекта. Сборка робота-учителя физкультуры. Разработка междисциплинарного проекта. Программирование робота-учителя физкультуры. Разработка. Разработка междисциплинарного проекта. Роботы-спортсмены. Трасса по мотивам Зимних Олимпийских игр.Работа с изображениями и звуковыми файлами на EV3.Разработка проекта по межпредметным связям. Программирование прохождения трассы по мотивам Зимних Олимпийских игр.Презентация междисциплинарных проектов.Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».Тестирование и отладка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».

Изучение основ радиотехники. Arduino(16)

Изучение основ радиотехники. Понятие тока, напряжения. Переключатели. Резисторы. Изучение основ радиотехники. Закон Ома.

Изучение работы конденсатора. Изучение работы диода. Изучение работы транзистора. Простейший усилитель.Сборка схем «Радиоприемник» с использованием конструктора «Arduino».Сборка схем с использованием микросхем конструктора «Arduino».

Сборка робототехнических манипуляторов. Программирование робототехнических манипуляторов.Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».Тестирование и отладка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».Изучение устройства микроконтроллера Ардуино.Основы программирования микроконтроллеров Ардуино. Общая структура программы.Обработка аналоговых и цифровых сигналов.Условные операторы.Циклические операторы.Массивы, функции. Подключение датчиков к микроконтроллеру. Считывание данных с датчиков.Подключение моторов, сервоприводов, светодиодов к микроконтроллеру. Управление моторами и сервоприводами.Сборка учебных проектов на микроконтроллере. Маячок. Светильник. Бегущий огонек.Кнопки.Сборка учебных проектов на микроконтроллере с экраном и индикатором.Сборка прототипа автоматизированной теплицы.Программирование прототипа автоматизированной теплицы.

Сборка проекта автоматизированной системы класса "умный дом".Программирование автоматизированной системы класса «умный дом».Сборка робота на микроконтроллере Сборка подвижной платформы робота-учителя.Подключение и программирование КРГО-сканера для робота-учителя. Программирование робота-учителя на основе микроконтроллера.Знакомство с алгоритмами искусственного интеллекта.Программирование нейронной сети.Изучение проектного подхода.Собственный проект на основе микроконтроллера Ардуино. Концепция и план проекта.Разработка схемы.Программирование микроконтроллера.Тестирование и отладка проекта. Отчет о проекте.Подготовка отчета о собственном проекте на микроконтроллере.Представление собственного проекта на школьной конференции.

Планируемые результаты

По окончании курса обучения учащиеся должны

знать:

- правила безопасной работы;
- основные соединения деталей конструктора LEGO;
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;
- конструктивные особенности различных роботов, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- особенности языка программирования EV3;
- устройство и принцип работы микроконтроллера ARDUINO;
- интерфейсы подключения к ARDUINO исполнительных механизмов и датчиков;
- основы программирования микроконтроллеров ARDUINO;
- принцип разработки 3D-моделей и их создание с помощью 3D-принтера;

уметь:

- намечать образовательную цель и пути её реализации;
 - проводить сборку робототехнических средств с применением конструкторов LEGO;
 - выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
 - создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям конкретной задачи;
 - использовать в конструировании ременную и зубчатую передачи;
 - управлять роботами с помощью датчиков;
 - создавать на компьютере программы для различных роботов;
 - создавать программы для микроконтроллера ARDUINO;
 - подключать исполнительные механизмы и датчики к контроллеру ARDUINO;
 - записывать на языке программирования EV3 алгоритм решения учебной задачи и отлаживать ее;
 - записывать на языке программирования ARDUINO алгоритм решения учебной задачи и отлаживать ее;
 - планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
 - объяснять сущность алгоритма, его основные свойства, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
 - определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;
 - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приёмов и опыта конструирования с использованием специальных элементов, других объектов и т.д.);
 - корректировать программы при необходимости;
- практические навыки:
- поиск, сбор и обработка информации в сети Интернет;
 - подготовка презентационного материала по индивидуальному проекту;
 - составление текста устного доклада;
 - подготовка текстового материала согласно требованиям оформления автореферата.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Деятельность кружка «Мир робототехники» рассчитана на перспективу и предполагает:

1. Дальнейшую разработку образовательных программ по организации кружкового занятия для школьников 7-10 классов.
2. Проведение и новых соревнований по робототехнике.
3. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Формы аттестации/контроля: Деловая игра, мозговой штурм, анкетирование, тестирование, соревнование по робототехнике.

Оценочные материалы: участие в фестивалях, конкурсах, тестирование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании электронный дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер EV3 в LabVIEW. – М.: ДМК, 2012, 278 стр.;
4. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
6. ПервоРоботEV3: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2013;
8. Программное обеспечение LEGO Education EV3 v.1.;
9. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
10. Чехлова А.В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO DAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011 г.

Интернет ресурсы

- <http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://www.lego.com/education/>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.robotclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
- <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
- <http://learning.9151394.ru>
- Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
- Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
- <http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc>
- <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
- http://pedagogical_dictionary.academic.ru
- <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>

Методическое, дидактическое и материально-техническое обеспечение реализации программы.

Особенности методики обучения

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях кружка «Робототехника» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в школе новой кружковой работы – «Робототехника» – возникла необходимость в новых **методах стимулирования** и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- Соревнования
- Олимпиады
- Выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

Гностический аспект:

- а) иллюстративно-объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Оценочные материалы

Тест 1

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером

используется... а) WiMAX

б) PCI порт с) WI-FI

д) USB порт

2. Верным является утверждение...

а) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта б) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта

с) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта д) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

а) Ультразвуковой датчик б) Датчик звука

с) Датчик цвета д) Гироскоп

4. Сервомотор – это...

а) устройство для определения цвета б) устройство для движения робота

с) устройство для проигрывания звука д) устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся... а) шестеренки, болты, шурупы, балки

б) балки, штифты, втулки, фиксаторы с) балки, втулки, шурупы, гайки

д) штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

а) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3 б) оставить свободным

с) к аккумулятору

д) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

а) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3 б) в USB порт EV3

с) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3 д) оставить свободным

8. Блок «независимое управление моторами» управляет... а) двумя сервомоторами

б) одним сервомотором

с) одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

а) 50 см. б) 100 см. с) 3 м.

д) 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

а) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

б) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

с) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

д) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

а) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

б) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

с) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор» д) задать отрицательную

мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Календарно-тематическое планирование

№п/п	МЕСЯЦ	ЧИСЛО	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1			13:45-15:30	Г, В	2	Введение. Знакомство с творческой средой «EV3»и “Arduino” Вводное занятие. О роли робототехники в современном мире. Правила техники безопасности.	МБОУШ СОШ**	зачет
2			13:45-15:30	Г, П	2	Сборка простейших механических моделей.	МБОУШ СОШ	зачет
3			13:45-15:30	Г, П	2	Виды креплений, передач.	МБОУШ СОШ	зачет
4			13:45-15:30	Г, П	2	Знакомство с устройством блока EV3.	МБОУШ СОШ	зачет
5			13:45-15:30	Г, П	2	Сборка простейших моделей роботов.	МБОУШ СОШ	зачет
6			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение основных команд движения робота EV3.	МБОУШ СОШ	зачет
7			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение датчиков. Обработка данных датчиков.	МБОУШ СОШ	зачет
8			13:45-15:30	Г, П	2	Линейный алгоритм. Движение по заданной траектории.	МБОУШ СОШ	зачет
9			13:45-15:30	Г, П	2	Знакомство с циклическим алгоритмом.	МБОУШ СОШ	зачет
10			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Кегельринг». Сборка робота.	МБОУШ СОШ	зачет
11			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Кегельринг». Программирование робота.	МБОУШ СОШ	зачет
12			13:45-15:30	Г, П	2	Условный алгоритм. Логические переменные и операции с ними.	МБОУШ СОШ	зачет
13			13:45-15:30	Г, П	2	Прохождение лабиринтов.	МБОУШ СОШ	зачет
14			13:45-15:30	Г, П	2	Разработка междисциплинарного проекта «Робот - учитель».	МБОУШ СОШ	зачет
15			13:45-15:30	Г, П	2	Установка программы Знакомство с редукторами.	МБОУШ СОШ	зачет
16			13:45-15:30	Г, П	2	Знакомство с видами передач.	МБОУШ СОШ	зачет
17			13:45-15:30	Г, П	2	Сборка и программирование полноприводных роботов. Прохождение сложных трасс.	МБОУШ СОШ	зачет
18			13:45-15:30	Г, П	2	Прохождение скоростных трасс.	МБОУШ СОШ	зачет
19			13:45-15:30	Г, П	2	Алгоритмы движения по черной линии с одним датчиком	МБОУШ СОШ	зачет
20			13:45-15:30	Г, П	2	Алгоритмы движения по черной линии с двумя датчиками.	МБОУШ СОШ	зачет

21			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Траектория». Младшая группа. Сборка робота.	МБОУШ СОШ	зачет
22			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Траектория». Младшая группа. Программирование робота.	МБОУШ СОШ	зачет
23			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Биатлон». Младшая группа. Сборка робота.	МБОУШ СОШ	зачет
24			13:45-15:30	Г, П	2	Язык программирования Подготовка к соревнованию «Биатлон». Младшая группа. Программирование робота.	МБОУШ СОШ	зачет
25			13:45-15:30	Г, П	2	Шагающие роботы. Сборка шагающих роботов.	МБОУШ СОШ	зачет
26			13:45-15:30	Г, П	2	Углубленное изучение программирования роботов EV3. Использование таймеров.	МБОУШ СОШ	зачет
27			13:45-15:30	Г, П	2	Углубленное изучение программирования роботов EV3. Одновременная обработка данных с нескольких датчиков.	МБОУШ СОШ	зачет
28			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Сборка роботов	МБОУШ СОШ	зачет
29			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Программирование роботов с 3 моторами	МБОУШ СОШ	зачет
30			13:45-15:30	Г, ПР	2	Разработка междисциплинарного проекта «Лего и геометрия».	МБОУШ СОШ	зачет
31			13:45-15:30	Г, ПР	2	Разработка междисциплинарного проекта «Лего и спорт». Сборка и программирование роботов футболистов	МБОУШ СОШ	зачет
32			13:45-15:30	Г, П	2	Творческий проект. Сборка робота- андроида.	МБОУШ СОШ	зачет
33			13:45-15:30	Г, П	2	Программирование робота-андроида.	МБОУШ СОШ	зачет
34			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение окна инструментов Первоначальное знакомство с роботом EV3. Основные характеристики.	МБОУШ СОШ	зачет
35			13:45-15:30	Г, П	2	Первоначальное знакомство с роботом EV3. Простые операции движения.	МБОУШ СОШ	зачет
36			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение устройства робота EV3. Работа с датчиками «Гироскоп» и «Цветовой».	МБОУШ СОШ	зачет
37			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение возможностей программирования роботов EV3. Массивы.	МБОУШ СОШ	зачет
38			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение возможностей программирования роботов EV3. Создание собственных функций, передача данных из собственных функций.	МБОУШ СОШ	зачет
39			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение возможностей программирования роботов EV3. Обработка нажатий кнопок.	МБОУШ СОШ	зачет
40			13:45-15:30	Г, П	2	Работа с изображениями и звуковыми файлами на EV3.	МБОУШ СОШ	зачет
41			13:45-15:30	Г, П	2	Самостоятельное конструирование робота Творческий проект. Разработка и программирование робота «Питомец».	МБОУШ СОШ	зачет
42			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Разработка платформы.	МБОУШ СОШ	зачет
43			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Разработка ковша.	МБОУШ СОШ	зачет
44			13:45-	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу	МБОУШ	зачет

			15:30			«Эксперт». Программирование роботов с четырьмя и тремя моторами.	СОШ	
45			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Программирование роботов с несколькими ультразвуковыми датчиками и использованием таймеров.	МБОУШ СОШ	зачет
46			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Сборка. платформы робота	МБОУШ СОШ	зачет
47			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Сборка кузова робота.	МБОУШ СОШ	зачет
48			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Программирование прохождения трассы.	МБОУШ СОШ	зачет
49			13:45-15:30	Г, П	2	Команды визуального языка программирования EV3» Разработка междисциплинарного проекта «Физика и лего».	МБОУШ СОШ	зачет
50			13:45-15:30	Г, ПР	2	Разработка междисциплинарного проекта. Сборка робота-помощника учителя.	МБОУШ СОШ	зачет
51			13:45-15:30	Г, ПР	2	Разработка междисциплинарного проекта. Программирование робота-помощника учителя.	МБОУШ СОШ	зачет
52			13:45-15:30	Г, ПР	2	Разработка междисциплинарного проекта. Робот-учитель музыки.	МБОУШ СОШ	зачет
53			13:45-15:30	Г, ПР	2	Разработка междисциплинарного проекта. . Сборка роботов-танцоров.	МБОУШ СОШ	зачет
54			13:45-15:30	Г, ПР	2	Разработка междисциплинарного проекта. Программирование роботов-танцоров.	МБОУШ СОШ	зачет
55			13:45-15:30	Г, ПР	2	Разработка междисциплинарного проекта. Сборка робота-учителя физкультуры	МБОУШ СОШ	зачет
56			13:45-15:30	Г, ПР	2	Разработка междисциплинарного проекта. Программирование робота-учителя физкультуры	МБОУШ СОШ	зачет
57			13:45-15:30	Г, П	2	Разработка. Разработка междисциплинарного проекта. Роботы-спортсмены. Трасса по мотивам Зимних Олимпийских игр.	МБОУШ СОШ	зачет
58			13:45-15:30	Г, П	2	Работа с изображениями и звуковыми файлами на EV3.	МБОУШ СОШ	зачет
59			13:45-15:30	Г, П	2	Разработка проекта по межпредметным связям. Программирование прохождения трассы по мотивам Зимних Олимпийских игр.	МБОУШ СОШ	зачет
60			13:45-15:30	Г, П	2	Презентация междисциплинарных проектов.	МБОУШ СОШ	зачет
61			13:45-15:30	Г, П	2	Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».	МБОУШ СОШ	зачет
62			13:45-15:30	Г, П	2	Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».	МБОУШ СОШ	зачет
63			13:45-15:30	Г, П	2	Тестирование и отладка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».	МБОУШ СОШ	зачет
64			13:45-15:30	Г, П	2	Работа в режиме конструирования Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «Творческий проект».	МБОУШ СОШ	зачет
65			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение основ радиотехники. Понятие тока, напряжения. Переключатели. Резисторы.	МБОУШ СОШ	зачет

66			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение основ радиотехники. Закон Ома.	МБОУШ СОШ	зачет
67			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение основ радиотехники. Изучение работы конденсатора	МБОУШ СОШ	зачет
68			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение основ радиотехники. Изучение работы диода	МБОУШ СОШ	зачет
69			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение основ радиотехники. Изучение работы транзистора. Простейший усилитель.	МБОУШ СОШ	зачет
70			13:45-15:30	Г, П	2	Изучение основ радиотехники. Сборка схем «Радиоприемник»с использованием конструктора «Arduino».	МБОУШ СОШ	зачет
71			13:45-15:30	Г, П	2	Подготовка к показательным выступлениям. Подготовка отчета о собственном проекте на микроконтроллере	МБОУШ СОШ	зачет
72			13:45-15:30	Г, П	2	Представление собственного проекта на школьной конференции.	МБОУШ СОШ	зачет

**-МБОУШСОШ- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Шушмабашская средняя общеобразовательная школа» Арского района Республики Татарстан