

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛОРЕЧЕНСКИЙ РАЙОН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ
ГОРОДА БЕЛОРЕЧЕНСКА

Рассмотрено и одобрено на
заседании педагогического
совета МБУ ДО СЮТ
Протокол №5 от 26.08.2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБО ТЕХ»**

Уровень: базовый

Срок реализации (общее количество часов): 2 года (432 час.)

1 год (216 час)

2 год (216 час)

Возрастная категория: от 13 до 18 лет

Вид программы: модифицированная

Условия реализации программы: бюджет

ID номер программы в АИС «Навигатор» - 46425

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Грызлов Иван Геннадьевич

г.Белореченск, 2024г.

Содержание

№ п/п	Название раздела	Нумерация страниц
1	Паспорт программы	3
2	Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования» 1.1 Пояснительная записка	8
3	1.2 Учебный план 1 года обучения	13
4	1.3 Содержание учебного плана 1 года обучения	13
5	1.4 Учебный план 2 года обучения	15
6	1.5 Содержание учебного плана 2 года обучения	16
7	1.6. Календарный план воспитательной работы	18
8	1.7 Планируемые результаты	19
9	Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий». 2.1 Условия реализации программы	20
10	2.2 Формы аттестации учащихся	21
11	2.3 Оценочные материалы	21
12	2.4 Методические материалы	23
13	2.5 Список литературы	25
14	2.6 Календарный учебный график	27
15	2.6.1 Календарный учебный график 1 года обучения	27
16	2.6.2 Календарный учебный график 2 года обучения	32

Паспорт программы

Наименование муниципалитета	Белореченский район
Наименование организации	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска (МБУ ДО СЮТ)
ID-номер программы в АИС «Навигатор»	46425
Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робо Тех»
Направленность ОП	техническая
Краткое описание программы	Программа учитывает современные требования к организации образовательного процесса и предполагает высокий уровень творческого, исследовательского поиска, направленного на формирование системы научных и практических знаний, умений у обучающихся. В процессе обучения обучаемые соревнуются по различным направлениям муниципального, краевого и российского уровня получая необходимый опыт социальной значимости (социальная адаптация), обмениваются знаниями и опытом со сверстниками, руководителями других объединений, приобретают опыт публичных выступлений, мотивируются к изучению школьных дисциплин. В конечном результате повышается самооценка и статус обучаемого, он профориентируется. Учащиеся в группах не являются конкурентами друг для друга, они учатся работать вместе, коллективно анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ. В процессе теоретического

	обучения обучающиеся знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники. Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий учащихся приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Со второго года обучения углубляется специализация, практикум и проект становятся основными в процессе конструирования и программирования.
Актуальность ОП	Программа ориентирована на активное приобщение обучающихся к художественному и техническому творчеству, носит развивающий, личностно-ориентированный характер и позволяет удовлетворить познавательные и коммуникативные интересы детей, а также сформировать навыки деятельности на уровне практического применения
Цель программы	обучение учащихся основам робототехники, программирования, с ориентацией их на дальнейшее изучение компьютерных программ.
Задачи программы	Предметные - формирование творческой

	личности установкой на активное самообразование; - ранняя ориентация на технологии и методы организации практической деятельности в сферах роботостроения; - умение производить монтаж и пайку электронных элементов; - умение разрабатывать технологические проекты. Метапредметные: - развитие творческой инициативы и самостоятельности; - развитие интереса учащихся к изучению робототехники, профессиональное самоопределение; - развитие у учащихся памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном. Личностные - формирование творческого мышления к выполняемой работе; - приобретение навыков коллективного труда.
Ожидаемые результаты	По окончании курса обучения учащиеся должны ЗНАТЬ: - теоретические основы создания робототехнических устройств; - элементную базу при помощи, которой собирается устройство; - порядок взаимодействия механических узлов работа с электронными и оптическими устройствами; - порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств; - правила техники безопасности при работе с инструментом и

	электрическими приборами. <i>УМЕТЬ:</i> - проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов; создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.
Предмет обучения	моделирование андроидных (человекообразных) роботов
Педагог дополнительного образования	Грызлов Иван Геннадьевич
Срок реализации ОП	2 года
Возраст обучающихся	от 13 до 18 лет
Год разработки	2022, 2023
Новизна ОП	В основу программы положено моделирование андроидных (человекообразных) роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела-робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения.
Форма проведения занятий	Групповая с индивидуальным подходом
Режим занятий	1 год обучения, 2 год обучения: по 3 часа 2 раза в неделю или по 2 часа 3 раза в неделю
Форма организации итоговых занятий	Индивидуальные и коллективные проекты, выставки.
Количество учащихся в группах	10 чел.
Форма детского объединения	группа
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	Программа может помочь ребенку с ОВЗ значительно расширить круг общения, безболезненно проходить процесс социализации, развивать свой творческий потенциал и обеспечить дальнейший успех в деятельности.
Возможность реализации в сетевой форме	имеется
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	имеется

Материально - техническая база	1. LEGO Wedo 2.0 – конструктор; 2. Информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе; 3. Набор схем сборки конструктора. 4. Планшетный компьютер, программное обеспечение WeDo2.0 5. Электронные учебные материалы: обучающая теоретическая информация, сопровождающаяся иллюстративными материалами (фотографии, рисунки), интернет-ресурсы и ссылки для получения дополнительной информации; - электронные версии учебника или учебного пособия; - обучающая информация в виде мультимедиа презентации; - блок творческих заданий; - методические рекомендации для обучающихся по освоению учебного материала; - материал, содержащий ссылки на другие учебные материалы; - мультимедийные объекты: видео- и аудиофайлы, графические объекты; - иллюстративный материал; аудио-видеоматериалы.
--------------------------------	--

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования»

1.1 Пояснительная записка

Программа «Робо Тех» направлена на формирование у обучающихся интереса к технике, на привитие специальных знаний, умений и навыков, необходимых для технического конструирования, развитие конструкторских способностей и технического мышления.

Программа разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Далее - ФЗ № 273).

2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).

3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 03.09.2018г. №10).

4. Проект Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

8. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 года № 613-н

9. Проектирование и экспертирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: требования и

возможность вариативности. (Учебно-методическое пособие, автор-составитель: Рыбалёва И.А., канд.пед.наук, доцент), Краснодар, 2019г.

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (автор-составитель: Рыбалёва И.А., канд. пед. наук, доцент, руководитель Регионального модельного центра), Краснодар, 2016 год.

11. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска.

Программа разработана на основе образовательной программы «Введение в конструирование роботов и графический язык программирования роботов [/http://leaming9151394.rucourse/view.php?id=280#program blocks](http://leaming9151394.rucourse/view.php?id=280#program_blocks)» (электронный ресурс), учебно-методического комплекта: Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя (автор С.А.Филлипов)

Направленность программы: Программа имеет **техническую** направленность и призвана решать проблему логического, алгоритмического и творческого мышления, а также способствовать формированию у обучающихся потребности в получении дополнительных знаний в области робототехники.

Актуальность программы Программа ориентирована на активное приобщение обучающихся к художественному и техническому творчеству, носит развивающий, личностно-ориентированный характер и позволяет удовлетворить познавательные и коммуникативные интересы детей, а также сформировать навыки деятельности на уровне практического применения.

Разработанная программа «Робо Тех» представляет собой обобщение большинства известных и малоизвестных методик и способов обработки металлов, дерева, пластмассовых и природных материалов, позволяющих использовать их в конструируемых механизмах, выстроенных в единой логике «от простого к сложному».

Новизна программы. В основу программы положено моделирование андроидных (человекообразных) роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела-робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

Отличительная особенность: является проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий учащиеся приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных

элементов и сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Педагогическая целесообразность: является организация образовательного процесса на основе компетентностно-деятельностного подхода: осуществляется творческая работа и формируются специальные компетенции обучающихся. Творческий метод используется в программе «Робо Тех» как важнейший художественно-педагогический метод, определяющий качественно-результативный показатель ее практического воплощения. Творчество понимается как нечто сугубо своеобразное, уникальное, присущее каждому учащимся и поэтому всегда новое. Это новое проявляет себя во всех формах технической деятельности.

Адресат программы.

Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, их потенциальных возможностей и предназначена для детей 13 – 18 лет. Дети любознательны, пытаются анализировать свою работу, для них характерно развитие абстрактного мышления, индивидуальной манеры самовыражения. Программа рассчитана на высокую творческую, познавательно-исследовательскую, самостоятельную деятельность обучающихся.

В объединении «Робо Тех» комплектуются однопрофильные разновозрастные учебные группы. При комплектации групп учитываются следующие факторы: возраст, уровень знаний.

Уровень программы, объем и сроки.

Программа «Робо Тех» базового уровня. Программой предусматривается годовая нагрузка:

- 1 год обучения 216 часа- по 2 часа 3 раза в неделю или по 3 часа 2 раза в неделю;
- 2 год обучения 216 часов- по 2 часа 3 раза в неделю или по 3 часа 2 раза в неделю.

Количество учащихся в группе 10 человек.

Продолжительность занятий составляет два академических часа три раза в неделю или три академических часа два раза в неделю (недельная нагрузка 6 часов), с обязательным 15 – минутным перерывом для отдыха учащихся. Академический час равен 45 минутам.

Педагог дополнительного образования при проведении учебных занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее – дистанционное обучение):

- формирует расписание занятий на каждый учебный день в соответствии с учебным планом, календарным учебным графиком, а также согласно учебному плану и согласно требованиям Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН, предусматривая сокращение времени проведения занятия от 15 до 30 минут в зависимости от возраста учащегося;

- информирует обучающихся и их родителей о реализации дополнительной общеобразовательной программы либо ее части(ей) (модуля, раздела) с применением дистанционного обучения, в том числе знакомит с расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля по программе либо ее части(ей), консультаций.

Программа может помочь ребенку с ОВЗ значительно расширить круг общения, безболезненно проходить процесс социализации, развивать свой творческий потенциал и обеспечить дальнейший успех в деятельности.

Основная форма реализации программы: групповая.

Формы проведения занятий: коллективные творческие дела, выставки, конкурсы, соревнования.

Методы отслеживания результатов: педагогический мониторинг.

Типы занятий: комплексное занятие, беседы, самостоятельная работа

Целью программы: обучение учащихся основам робототехники, программирования, с ориентацией их на дальнейшее изучение компьютерных программ. Обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской деятельности.

Задачи:

Предметные

- формирование творческой личности установкой на активное самообразование;
- ранняя ориентация на технологии и методы организации практической деятельности в сферах роботостроения;
- умение производить монтаж и пайку электронных элементов;
- умение разрабатывать технологические проекты.

Метапредметные:

- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие интереса учащихся к изучению робототехники, профессиональное самоопределение;
- развитие у учащихся памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Личностные

- формирование творческого мышления к выполняемой работе;
- приобретение навыков коллективного труда.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объёма и глубины учебного материала уровню общего развития обучаемых 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, обучаемый 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, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили 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 продуктов. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал даётся по определённой системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки обучаемых. Не прочные 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 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.

1.2 Учебный план 1 года обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем занятий	всего	теория	практика	Формы контроля
1.	Введение	2	2	-	опрос
2.	Понятие о техническом задании. Основы программирования	22	10	12	опрос
3.	Общая структура робота. Соединения деталей и узлов. Принципы электрокоммутации	20	4	16	тестирование
4.	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы	14	4	10	опрос
5.	Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы	14	6	8	опрос
6.	Технические расчеты	12	4	8	опрос
7.	Электрическая схема. Микроконтроллер. Датчики	40	4	36	Опрос тестирование
8.	Испытания робототехники	18	2	16	тестирование
9.	Практикум юного робототехника	62	6	56	тестирование
10.	Техническая документация	10	2	8	опрос
11.	Подведение итогов работы	2	2	-	Выставка конкурс
	Всего:	216	46	170	

1.3 Содержание учебного плана на 1 год обучения

Тема 1. Введение – 2 часа.

Теория: Вводное занятие. Задачи и программа объединения, техника безопасности на рабочем месте - **2 часа.**

Тема 2. Понятие о техническом задании – 22 часа

Теория: Требования к роботам различного назначения. Понятие о технической эстетике и дизайне. Вспомогательные средства конструирования — чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.), программные (знакомство с популярными программами 3D- моделирования и конструирования) – **12 часов.**

Практика: Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов. Технический рисунок намеченных для изготовления роботов и их узлов. Введение в язык программирования Robobasic. Демонстрация готовых программ – **10 часов.**

Тема 3. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота – 20 часов.

Теория: Общая структура и основные узлы андроидного робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов - **4 часа.**

Практика: Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков). Сборка отдельных узлов (манипуляторов, ног — по группам) из готовых деталей. Регулировка.

Программирование основных команд манипуляторов. Знакомство с отладкой программ. Модификация параметров готовых программ робота из учебного набора и анализ результатов -16 часов.

Тема 4. Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы -14 часов.

Теория: Обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода -4 часа.

Практика: Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик). Знакомство с командами и способами программирования сервопривода. Программирование основных движений андроида робота -10 часа.

Тема 5. Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы – 14 часов.

Теория: Способы передачи движения. Понятие о редукторах. Определение возможных кинематических схем. Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора) - 6 часов.

Практика: Подбор оптимального варианта кинематической схемы. Изготовление (при необходимости) дополнительных деталей. Анализ и программирование простейших комплексов движений (имитация деятельности человека). Примеры: «Семафорная азбука». «Регулирующий» - 8 часов.

Тема 6. Технические расчеты – 12 часов.

Теория: Правила расчета общей кинематики и скорости движения робота и его узлов, скорости вращения деталей -4 часа.

Практика: Выполнение простейших расчетов по кинематике андроида робота. Продолжение работ по аппаратной и программной отладке модели -8 часов.

Тема 7. Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики -40 часов.

Теория: Принципиальная электрическая схема робота. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера. Принципы устройства и описание основных видов датчиков -4 часа.

Практика: Модификация модели готовыми дополнительными датчиками. Продолжение программирования модели -36 часов.

Тема 8. Испытания робототехники -18 часов.

Теория: Виды испытаний. Организация проведения испытаний изготовленных конструкций и их программ – 2 часа.

Практика: Кинематические (ходовые) испытания. Оценка логики и замер

скорости исполнения операций. Отладка программного кода -16 часов.

Тема 9. Практикум юного робототехника – 62 часа.

Теория: Устранение неисправностей , координации робота, совершенствование конструкции манипулятора - 6 часов.

Практика: Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний робота. Совершенствование конструкции – 56 часов.

Тема 10. Техническая документация -10 часов.

Теория: Понятие о технической документации на изделие. Оформление документации – 2 часа.

Практика: Оформление технической документации: технический рисунок, чертеж отдельных (дополнительных) деталей, фотография общего вида, краткая техническая характеристика. Написание пояснительной записки о назначении, принципе действия и правилах эксплуатации, описание пользовательского интерфейса.

Подготовка к итоговой выставке технического творчества. Определение роботов и программ для демонстрации. Подготовка к транспортировке, инструкции по упаковке/распаковке - 8час.

Тема 11. Подведение итогов работы – 2 часа.

Теория: Подведение итогов работы за истекший год. Дальнейшие перспективы – 2 часа.

1.4 Учебный план 2 года обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем занятий	всего	теория	практика	Формы контроля
1.	Введение	2	2	-	опрос
2.	Конструирование	22	6	16	наблюдение
3.	Технический расчет	14	3	11	опрос
4.	Задачи робототехнического программирования и конструирования	24	8	16	опрос
5.	Принципы организации коллективного творчества	12	2	10	беседа
6.	Организация испытаний готовых	6	2	4	тестирование
7.	Основы исследовательской работы	6	2	4	Наблюдение опрос
8.	Модельный эксперимент	10	3	7	Наблюдение тестирование
9.	Робототехнический практикум	110	16	94	тестирование
10.	Оформление исследовательских проектов	6	2	4	тестирование

11.	Подведение итогов работы	4	2	2	Защита проектов
	Всего:	216	48	168	

1.5 Содержание учебного плана на 2 год обучения

Тема 1. Введение -2 часа

Теория: Вводное занятие. Задачи и программа объединения, техника безопасности на рабочем месте - **2 часа.**

Тема 2. Конструирование – 22 час.

Теория: Некоторые особенности конструирования моделей роботов. Этапы конструирования. Общие требования к формулировке технической задачи. Анализ и уточнение конструкторского задания. Правила определения главного принципа будущего робота. Методы поиска идей технического решения. Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум, энергозатраты и др.). Выбор общей схемы. Предварительный дизайн. Определение требований к аппаратно-программному и его интерфейсу - **6 часов.**

Практика: Определение объектов конструирования. Формулировка конструкторской задачи. Решение практических задач по ходу конструирования выбранной схемы. Практикум по программированию андроидных роботов - **16 часов.**

Тема 3. Технический расчет – 14 часов.

Теория: Понятие об ошибках (в определении главного принципа, алгоритмические, математические, технические и др.). Методика поиска ошибок. Вычисления. Понятия о допущениях в робототехнических моделях. Виды проверок результатов вычислений: арифметическая, проверка физического смысла пределов. Анализ результатов технических расчетов. Работа с технической литературой (журналы, справочники, схемы, таблицы и т. д.), поиск информации в Интернет (известные источники, методика поиска и т. д.) - **3 часа.**

Практика: Практикум по поиску информации в заданном направлении. Выполнение технических расчетов: вычисления, проверка, анализ ошибок. Выбор и изготовление отдельных датчиков и узлов будущего робота. Продолжение проектирования аппаратно-программного комплекса - **11 часов.**

Тема 4. Задачи робототехнического программирования и конструирования -24 часа.

Теория: Роль и место программиста и технолога в современном производстве. Понятие о программной и технологической документации

-8

часов.

Практика: Составление блок-схем и технологических карт на конкретные детали. Изготовление деталей и программирование отдельных функций будущего робота- **16 часов.**

Тема 5. Принципы организации коллективного творчества

-12 часов.

Теория: Формирование творческих бригад. Начало специализации, распределение работы. Критерии оценки результатов коллективного творчества **-2 часа.**

Практика: Распределение работы с учетом интересов и подготовки каждого участника. Изготовление избранного робота. Сборка и регулировка отдельных узлов, отладка модулей кода. Консультации со специалистами

– 10 часов.

Тема 6. Организация испытаний готовых изделий -6 часов.

Теория: Планирование испытаний. Организация и проведение экспериментальных исследований в кружке. Техническая документация исследователя. Подбор приборов для замера параметров роботов. Техника безопасности при проведении технических испытаний и экспериментальных исследований **2 часа.**

Практика: Проведение испытаний и экспериментальных исследований. Работа с измерительной аппаратурой. Обобщение результатов, выводы. Оформление технической документации по результатам исследований **-4 часа.**

Тема 7. Основы исследовательской работы -6 часов.

Теория: Знакомство с основными направлениями и принципами современных робототехнических исследований (искусственное зрение, слух, интеллект, взаимодействие робогрупп и т. д.). Выбор темы мини-исследования - **2 часа.**

Практика: Модельное решение небольших практических задач по теме мини-исследования **-4 часа.**

Тема 8. Модельный эксперимент -10 часов.

Теория: Углубленное изучение избранной темы, сбор дополнительной информации **-3 часа.**

Практика: Модельное решение поставленных индивидуальных и групповых творческих задач в области робототехники **-7 часов.**

Тема 9. Робототехнический практикум – 110 часов.

Теория: Продолжение изготовления и отладки конструкций, доступных по сложности обучаемым второго года обучения. Моделирование кинематики, двигателя, манипуляторов. Моделирование логики двигателя, структуры ПО, структуры ПО двигателя, структуры ПО манипуляторов.

Моделирование системы координации робота. Изготовление системы определения координат. Устранение неполадок в ПО координат. Работа над внешним дизайном роботов - **16 часов.**

Практика. Моделирование и изготовление кинематики, прогнозирование и устранение неисправностей кинематики. Моделирование и изготовление движителя, прогнозирование и устранение недоработок движителя. Моделирование и изготовление манипуляторов, прогнозирование и устранение недоработок. Моделирование и изготовление логики, устранение и прогнозирование неисправностей логики. Моделирование и изготовление логики движителя, прогнозирование неисправностей и доработка логики движителя. Моделирование и изготовление структуры ПО манипуляторов, устранение неполадок и прогнозирование неисправностей в структуре ПО манипуляторов. Моделирование и изготовление системы координации робота, устранение и прогнозирование неисправностей координации робота. Моделирование и изготовление системы датчика положения, устранение и прогнозирование неисправностей датчика положения. Моделирование и изготовление системы определения координат. Устранение и прогнозирование неполадок системы определения координат. Проверка исправности всех систем робота - **94 часов.**

Тема 10. Оформление исследовательских проектов -6 часов.

Теория: Создание технической документации на готовое изделие. Основные требования к технической и программной документации – **2 часа.**

Практика: Подготовка технических описаний готовых роботов. Фотографирование образцов. Оформление чертежей (технических рисунков) и описаний программ. Составление пользовательских инструкций.

Демонстрация законченных конструкций. Перспективы дальнейшей работы – **4 часа.**

Тема 11. Подведение итогов – 4 часа.

Теория: Подготовка к защите индивидуальных и коллективных проектов – **2 час.**

Практика: Защита индивидуальных и коллективных проектов. Демонстрация законченных конструкций - **2 часа.**

1.6.Календарный план воспитательной работы

1.Цель работы - воспитание социально активной личности через осознание собственной значимости, самооценности и необходимости участия в жизни общества.

2.Задачи – создать благоприятные психолого-педагогические условия для развития личности каждого учащегося посредством использования здоровьесберегающих технологий и создания ситуации успеха для ребенка, сформировать положительную мотивацию трудовой деятельности

Важнейшим направлением в воспитательной работе – формирование базовых национальных ценностей, которое направлено на обеспечение

модернизации и развитие системы образования Белореченского района с целью популяризации робототехники.

№ п/п	Наименование мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	«История создания робототехники»	сентябрь	Познавательный час	Фото и текстовой материал. Презентация.
2	«Что мы знаем о роботах?»	ноябрь	Викторина	Фото и текстовой материал с предоставлением ответов детей.
3	«День Конституции»	декабрь	Беседа	Фото и текстовой материал. Презентация.
4	«Мастерская Деда Мороза»	январь	Практическая работа	Фото - материал детских работ
5	«День Защитника Отечества» - история возникновения праздника	февраль	Беседа	Презентация. Фото и текстовой материал .
6.	«Легомоделирование»	апрель	Урок - игра	Фото и текстовой материал с мероприятия.
7.	«Техника Великой Отечественной войны»	май	Познавательный час	Фото и текстовой материал. Презентация.
8.	Защита проектов	январь - май	Практическая работа	Фото и текстовой материал проектов обучающихся.

1.7 Планируемые результаты:

По окончании курса обучения учащиеся должны **ЗНАТЬ**:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи, которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными

и оптическими устройствами;

- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

УМЕТЬ:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Раздел II. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Условия реализации программы:

Занятия по данной программе включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы инструментов, материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятий при работе должна быть максимально компактной и сопровождаться показом иллюстраций, методов и приемов работы.

Для успешной организации образовательно-воспитательного процесса способствует следующее **дидактическое обеспечение**:

- помещение, приспособленное для занятий;
- наглядные пособия (плакаты: по технике безопасности, дидактические материалы, образцы работ;
- технические средства обучения: фотоматериалы, видеоматериалы, компьютерное обеспечение.

Материалы:

- конструкторы необходимой комплектации;
- инструменты: отвертки, гаечные ключи, линейка, карандаши, фломастеры, транспортир, циркуль, ластик и др.

Отслеживание результатов освоения данной программы происходит с помощью следующих способов: наблюдение, обсуждение готовой работы, собеседование (индивидуальное, групповое), творческие задания, выполнение проектов. и др.

Кадровое обеспечение:

Для реализации программы базового уровня подобран педагог – Семёнов Леонид Владимирович, имеющий высшее педагогическое образование, опыт работы в дополнительном образовании более 25 лет. Владеет знаниями в области технического творчества. Имеет практические навыки в сфере организации обучения детей.

2.2. Формы аттестации обучающихся

Диагностическая карта

«Оценка результатов освоения программы»

Оценка образовательных результатов обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе должна носить вариативный характер (Концепция, гл.І).

Проводится промежуточный и итоговый контроль по дополнительной общеразвивающей программе «Радиотехника».

Для определения степени усвоения обучающимися учебного материала проводится промежуточная аттестация по завершению каждого раздела обучения в форме выполнения практического задания. В качестве контроля используется наблюдение педагога за правильностью выполнения работы, а также коллективное обсуждение в объединении полученных изделий, выставки.

Итоговая аттестация проводится по завершению каждого года обучения согласно результатам: выполненных творческих работ или проектов, участия и результативность в конкурсах, соревнованиях, фестивалях и других мероприятиях разного уровня.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

- высокий уровень – успешное освоение учащимися более 70% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;
- средний уровень – успешное освоение учащимися от 50% до 70% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;
- низкий уровень- успешное освоение учащимися менее 50% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации.

2.3 Оценочные материалы

Цель итогового контроля определение изменений в показателях развития личности учащихся, его творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование учащихся на дальнейшее обучение.

Формы контроля: выставка, конкурс, фестиваль, защита проекта, демонстрация моделей, презентация творческих работ, итоговые занятия.

Данная форма контроля способствует формированию у обучающихся ответственности за выполнение работы, логики мышления, умения говорить перед аудиторией, отстаивать своё мнение, правильно использовать необходимую научную терминологию, корректно и грамотно вести дискуссию.

Учащиеся, успешно освоившие программу, получают грамоты, дипломы и сертификаты.

Форма контроля промежуточных и итоговых результатов

№ п/п	Что контролируется?	Форма и вид контроля	Сроки
1.	1 год обучения. Понятие о техническом задании. Основы программирования.	опрос	сентябрь
2.	Общая структура, способы соединения деталей и узлов робота.	тестирование	октябрь
3.	Виды проводов. Электроприводы. Сервоприводы.	опрос	октябрь
4.	Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы.	опрос	октябрь ноябрь
5.	Технические расчеты.	опрос	ноябрь декабрь
6.	Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.	опрос тестирование	декабрь
7.	Испытание робототехники.	тестирование	Декабрь январь
8.	Практикум робототехники.	тестирование	февраль апрель
9.	Техническая документация	опрос	май
10	Подведение итогов	выставка конкурс	май
11	2 год обучения. Конструирование	наблюдение	сентябрь
12	Технический расчет	опрос	октябрь
13	Задачи робототехнического программирования и конструирования.	опрос	октябрь ноябрь
14	Принципы организации коллективного творчества.	беседа	ноябрь
15	Организация испытаний готовых изделий	тестирование	ноябрь декабрь
16	Основы исследовательской работы	наблюдение опрос	декабрь
17	Модельный эксперимент	наблюдение тестирование	декабрь
18	Робототехнический практикум	тестирование	декабрь апрель
19	Оформление исследовательских проектов.	тестирование	май
20	Подведение итогов	защита проектов	май

2.4. Методические материалы

Методическая основа программы – деятельностный подход, т.е. организация максимально продуктивной творческой деятельности детей. Деятельность учащихся первоначально имеет, главным образом, индивидуальный характер. Но постепенно увеличивается доля коллективных работ, особенно творческих, обобщающего характера – проектов.

Для успешного продвижения ребёнка в его развитии важна как оценка качества его деятельности на занятии, так и оценка, отражающая его творческие поиски.

Целесообразно использовать следующие методические принципы:

- **Личностно-ориентированный подход** учитывает особенности учащихся и учит их свободно и творчески мыслить;
- **Коммуникативная направленность обучения** даёт учащимся возможность общаться в процессе работы группы;
- **Деятельностный характер обучения** позволяет каждому обучающемуся научиться работать как индивидуально, так и в коллективе;
- **Поэтапность обучения** предполагает изучение курса по принципу "от простого к сложному", выводит учащихся к свободному владению материалом.

Методы изучения программы.

- а) объяснительно-иллюстративный,
- б) проблемное изложение изучаемого материала,
- в) частично-поисковый.

Программой предусмотрены групповая и индивидуальная формы работы:

- учебное занятие (вводное, изучение новой темы, комбинированное, обобщающее);
- практическое занятие (проектирование, исследование, опыты)
- творческий отчет

Технологии, применяемые в процессе обучения:

- личностно-ориентированного обучения;
- развивающего обучения;
- самостоятельного проблемно-аналитического поиска решений;
- интенсивного обучения;
- информационно-коммуникативного обучения;
- здоровьесберегающие технологии.

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;

- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно - познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
 - объявляется тема занятий;
 - раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
 - теоретический материал преподаватель даёт обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПРОВОДЯТСЯ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

- преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- преподаватель отдаёт обучаемым ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме либо показывает, где они размещены на его сайте, посвящённом именно этой теме;
- далее обучаемые самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;
- начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

2.5. Список литературы

Основы моделирования

1. Глинский Б. А. Моделирование как метод научного исследования. — М.: 1965. **Технология**
2. Программа образовательной области «Технология». — М.: ВННК «Технология», 1996
3. Техническое творчество. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. — М.: Просвещение, 1978.

Механика

4. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. М.: Наука, 1970.
5. Бессонов В. Кружок радиоэлектроники. — М.: Просвещение, 1993-
6. Борисов В. Кружок радиотехнического конструирования. — М.: Радио и связь, 1989.
7. Варламов Р. Мастерская радиолюбителя. — М.: Радио и связь, 1983.
8. Иванов Б. Энциклопедия начинающего радиолюбителя, — М., 1992.
9. Программы для внешкольных учреждений. Технические кружки по электронике, микропроцессорной технике. — М.: Просвещение, 1987.
10. Ханзен Р. Основы общей методики конструирования. — М.: Знание, 1968.

11. Электроника

12. Фролов В. Язык радиосхем. — М.: Радио и связь, 1989.
13. Эндерлайн Р. Микроэлектроника для всех. — М: Мир, 1989.

Робототехника

Начинающим:

13. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
14. Комский Д. Кружок технической кибернетики. — М.: Просвещение, 1991.
15. Мацкевич. Занимательная анатомия роботов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь», 1988. — 128 с; ил. — (Межизд. серия «Научно-популярная библиотека школьника»).
16. Хейзерман Д. Как самому сделать робота: Пер. с англ. В. С. Гурфинкеля. — М.: Мир, 1979.

Для углубленного изучения:

17. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства / Пер. с англ. М. Ю. Евстегнеева и др. — М.: Машиностроение, 1989. — 448 с: ил.
18. Василенко Н. В., Никитин К. Д., Пономарев В. П., Смолин А. Ю. Основы робототехники. — Томск: МГП «РАСКО», 1993.
19. Градецкий В. Г., Рачков М. Ю. Роботы вертикального перемещения, М.: Тип. Мин. Образования РФ, 1997. — 223 с.
20. Конструирование роботов: Пер. с франц. / Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайар Ж.-П. — М.: Мир, 1986. — 360 с, ил.

21. Ямпольский Л. С. Промышленная робототехника. - Киев: Техника, 1984.

22. Янг Дж. Ф. Робототехника: Пер. с англ. / Ред. М. Б. Игнатьев. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. — 300 с, ил.

Популярное программирование

Общие вопросы:

23. Паронджанов В. Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов — это очень просто! — М.: Дело, 2001. — 360 с, ил.

24. Очков В. Ф., Пухначев Ю. В. 128 советов начинающему программисту/ В. Ф. Очков, Ю. В. Пухначев, 256,[1] с. ил., 2-е изд. М.: Энергоатомиздат, 1992.

Бейсик для начинающих:

25. Вонг У. Основы программирования для «чайников» (+CD-ROM). — Киев: Диалектика, 2007. — 336 с/

26. Давидов П. Д., Марченко А. Л. Бейсик для начинающих. - М.: Наука, 1994
Очков В. Ф., Рахаев М. А. Этюды на языках QBasic, QuickBasic и Basic Compiler — М.: Финансы и статистика, 1995. — 386 с.

Журналы:

Юным техникам - Юный техник

Популярно-технические - Популярная механика Техника-молодежи

Моделистам - Моделист-конструктор

Радиолюбителям – Радио, Радиолюбитель

Веб-ресурсы:

Популярная наука и техника

1. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.

2. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий.

О роботах на русском языке

3. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.

4. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.

5. <http://www.robotclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.

6. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.

7. <http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы в России.

Источники для программы

1. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-39126.html#1721849>

2. <http://robototechnika.ucoz.ru>

2. 6. Календарный учебный график общеобразовательной общеразвивающей программы «Робо Тех»

2.6.1 Календарный учебный график общеобразовательной общеразвивающей программы «Робо Тех» 1года обучения

Группа

Расписание

Место проведения

Даты проведения занятий				№ занятия	Наименование темы занятия	Часы академические			Оборудование занятия
план	факт					Всего	Теория	Практика	
					1. Вводное занятие	2	1	1	
				1	Вводное занятие Задачи и программа объединения ТБ на рабочем месте	2	2	-	Карточки с вопросами, Инструкции по технике безопасности
					2. Понятие о техническом задании. Основы программирования.	22	10	12	
				2	Требования к роботам различного назначения	2	1	1	Спецлитература слайды
				3	Понятие о технической эстетике и дизайне	2	1	1	То же
				4	Вспомогательные средства конструирования — чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны)	2	1	1	Чертежные инструменты
				5	Программные средства конструирования	2	1	1	ПО для чертежей
				6	Определение технических требований при конструировании	2	1	1	То же
				7	Технический рисунок намеченных для изготовления роботов и их узлов.	2	1	1	Компьютер
				8	Введение в язык программирования RoboLab	2	1	1	Альбом Чертежные инструменты
				9	Программировании манипуляторов и простейших роботов	2	1	1	Компьютер ПО RoboLab
				10	Демонстрация готовых программ	2	1	1	То же
				11	Написание программ на RoboLab	2	1	1	То же
				12	Написание программ на RoboLab	2	-	2	То же
					3. Общая структура, способы соединения деталей и узлов робота.	20	4	16	

				13	Общая структура и основные узлы робота.	2	1	1	Спецлитература слайды
				14	Общая структура и основные узлы робота	2		2	Спецлитература слайды
				15	Разъемные и неразъемные соединения.	2	1	1	Слайды Компоненты
				16	Разъемные и неразъемные соединения	2		2	Слайды Компоненты
				17	Электрические контакты и коммутация разъемов.	2	1	1	То же
				18	Электрические контакты и коммутация разъемов.	2		2	То же
				19	Определение возможных способов соединения деталей	2	1	1	То же
				20	Определение возможных способов соединения деталей	2		2	То же
				21	Программирование основных команд манипуляторов.	2	-	2	Компьютер ПО RoboLab
				22	Программирование основных команд манипуляторов.	2	-	2	Компьютер ПО RoboLab
					4. Виды проводов. Электроприводы. Сервоприводы.	14	4	10	
				23	Обзор робототехнических приводов	2	2		Спецлитература слайды
				24	Обзор робототехнических приводов	2		2	Спецлитература слайды
				25	Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов.	2	1	1	То же
				26	Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов	2		2	То же
				27	Знакомство с командами и способами программирования сервопривода.	2	1	1	Компьютер ПО RoboLab
				28	Знакомство с командами и способами программирования сервопривода.	2		2	Компьютер ПО RoboLab
				29	Знакомство с командами и способами программирования сервопривода.	2		2	Компьютер ПО RoboLab
					5. Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы.	14	6	8	
				30	Способы передачи движения.	2	2	-	Спецлитература слайды Лего-конструктор
				31	Понятие о редукторах.	2	1	1	То же
				32	Определение возможных схем кинематики.	2	1	1	То же

				33	Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей	2	1	1	То же
				34	Подбор оптимального варианта кинематической схемы.	2	1	1	То же
				35	Анализ и программирование простейших комплексов движений	2		2	То же
				36	Изготовление дополнительных деталей	2	-	2	То же
					6. Технические расчеты	12	4	8	
				37	Правила расчета общей кинематики	2	1	1	Спецлитература слайды Лего- конструктор
				38	Расчет скорости движения робота и его узлов.	2	1	1	То же
				39	Выполнение простейших расчетов по кинематике андроидного робота	2	1	1	Компьютер Лего-
				40	Применение компьютера при расчетах	2	1	1	То же
				41	Отладка аппаратной модели.	2		2	То же
				42	Принципиальная схема робота. Отладка программной модели.	2		2	То же
					7. Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики	40	4	36	
				43	Общее устройство микроконтроллера.	2	1	1	То же
				44	Принципиальная схема робота.	2		2	То же
				45	Основы программирования микроконтроллера.	2	1	1	Спецлитература слайды Лего- конструктор
				46	Общее устройство микроконтроллера	2		2	Спецлитература слайды Лего- конструктор
				47	Основы программирования микроконтроллера.	2	1	1	То же
				48	Основы программирования микроконтроллера	2		2	То же
				49	Принцип устройства и описание датчика движения.	2	1	1	То же
				50	Принцип устройства и описание датчика движения.	2		2	То же
				51	Принцип устройства и описание датчика зрения.	2		2	То же
				52	Принцип устройства и описание датчика зрения.	2		2	То же
				53	Принцип устройства и описание датчика зрения.	2		2	То же
				54	Принцип устройства и описание датчика положения.	2		2	То же
				55	Принцип устройства и описание датчика положения.	2		2	То же

				56	Принцип устройства и описание датчика координат.	2		2	То же
				57	Принцип устройства и описание датчика координат.	2		2	То же
				58	Принцип устройства и описание датчика	2		2	То же
				59	Принцип устройства и описание датчика	2		2	То же
				60	Принцип устройства и описание датчика	2		2	То же
				61	Принцип устройства и описание датчика	2		2	То же
				62	Принцип устройства и описание датчика	2		2	То же
					8. Испытания робототехники	18	2	16	
				63	Виды испытаний. Испытание изготовленных конструкций	2	1	1	Спецлитература слайды Лего- конструктор
				64	Виды испытаний. Испытание изготовленных конструкций	2		2	
				65	Программа испытаний Кинематические (ходовые) испытания.	2	1	1	То же
				66	Программа испытаний Кинематические (ходовые) испытания.	2		2	
				67	Программа испытаний Кинематические (ходовые) испытания.	2		2	
				68	Оценка логики и замер скорости исполнения операций.	2		2	Спецлитература слайды. Лего- конструктор Таймер
				69	Оценка логики и замер скорости исполнения операций.	2		2	
				70	Отладка программного кода.	2		2	Компьютер ПО RoboLab
				71	Отладка программного кода.	2		2	Компьютер ПО RoboLab
					9. Практикум юного робототехника	62	6	56	
				72	Устранение неисправностей кинематики	2	1	1	Лего- конструктор
				73	Устранение недоработок движителя	2		2	То же
				74	Устранение недоработок манипуляторов	2		2	То же
				75	Устранение неисправностей логики	2	1	1	То же
				76	Доработка логики движителя	2		2	То же
				77	Доработка логики манипулятора	2		2	То же

				78	Доработка логики манипулятора	2		2	То же
				79	Выявление неполадок в ПО	2	1	1	Лего-конструктор Таймер
				80	Устранение неполадок в ПО двигателя	2		2	Компьютер ПО RoboLab
				81	Устранение неполадок в ПО двигателя	2		2	Компьютер ПО RoboLab
				82	Устранение неполадок в ПО манипуляторов	2		2	Лего-конструктор Компьютер ПО RoboLab
				83	Устранение неполадок в ПО манипуляторов	2		2	Лего-конструктор Компьютер ПО RoboLab
				84	Устранение неисправностей координации робота	2	1	1	То же
				85	Устранение неисправностей координации робота	2	1	1	То же
				86	Устранение неполадок датчика положения	2		2	То же
				87	Устранение неполадок датчика положения	2		2	То же
				88	Устранение неполадок в ПО координат	2		2	То же
				89	Устранение неполадок в ПО координат	2		2	То же
				90	Пути совершенствования конструкции	2		2	Специлитература Интернет
				91	Пути совершенствования конструкции	2		2	Специлитература Интернет
				92	Пути совершенствования кинематики	2		2	То же
				93	Пути совершенствования кинематики	2		2	То же
				94	Совершенствование конструкции двигателя	2		2	То же
				95	Совершенствование конструкции манипуляторов	2	1	1	То же
				96	Совершенствование конструкции манипуляторов	2		2	То же
				97	Совершенствование конструкции логики	2		2	То же
				98	Совершенствование конструкции координации робота	2		2	То же
				99	Совершенствование конструкции координации робота	2		2	То же
				100	Совершенствование конструкции датчика положения	2		2	То же

				101	Совершенствование структуры ПО двигателя	2		2	То же
				102	Совершенствование структуры ПО координат	2		2	То же
					10. Техническая документация.	10	2	8	
				103	Понятие о технической документации на изделие.	2	1	1	Спецлитература Компьютер
				104	Оформление документации.	2	1	1	То же
				105	Оформление документации.	2		2	То же
				106	Оформление технической документации	2		2	То же
				107	Оформление технической документации	2		2	То же
					11. Заключительные занятия.	2	2	-	
				108	Подведение итогов работы за истекший год Дальнейшие перспективы.	2	2	-	Экспонаты
Итого						216	46	170	

2.6.2 Календарный учебный график общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» 2 года обучения

Группа
Расписание
Место проведения

Даты проведения занятий					№ занятия	Наименование темы занятия	Часы академические			Оборудование занятия
план		факт		Всего			Теория	Практика		
						1. Вводное занятие	2	1	1	
					1	Вводное занятие. Задачи и программа объединения ТБ на рабочем месте		1	1	Карточки с вопросами, Инструкции по технике безопасности
						2. Конструирование	22	6	16	
					2	Некоторые особенности конструирования моделей роботов		1	1	Набор NXT
					3	Этапы конструирования			2	Набор NXT слайды

				4	Общие требования к формулировке технической задачи		1	1	То же
				5	Анализ конструкторского задания			2	Лего-конструктор
				6	Уточнение конструкторского задания.		1	1	То же
				7	Правила определения главного принципа будущего робота			2	Специлитера-тура Слайды.
				8	Методы поиска идей технического решения		1	1	Специлитера-тура
				9	Определение главной полезной функции.			2	То же
				10	Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования		1	1	То же
				11	Определение функциональной пригодности			2	То же
				12	Определение габаритов, веса, шума, энергозатрат		1	1	То же
					3. Технический расчет.	14	3	11	
				13	Понятие об ошибках в определении главного принципа		1	1	То же
				14	Понятие об ошибках - алгоритмические, математические, технические и др.		1	1	То же
				15	Методика поиска ошибок			2	То же
				16	Вычисления. Понятия о допущениях в робототехнических моделях.			2	Компьютер ПО RoboLab
				17	Виды проверок результатов вычислений: арифметическая		1	1	То же
				18	Виды проверок результатов вычислений: проверка физического смысла пределов			2	То же
				19	Анализ результатов технических расчетов.			2	То же
					4. Задачи робототехнического программирования и конструирования.	24	8	16	
				20	Роль программиста в современном производстве		1	1	То же
				21	Место программиста в современном производстве.		1	1	То же
				22	Роль технолога в современном производстве		1	1	То же
				23	Место технолога в современном производстве.		1	1	То же
				24	Понятие о программной и технологической документации.		1	1	

				25	Понятие о программной документации		1	1	То же
				26	Понятие технологической документации.		1	1	То же
				27	Составление блок-схем		1	1	То же
				28	Составление технологических карт на конкретные детали			2	То же
				29	Изготовление деталей корпуса			2	Документация набор инструментов
				30	Изготовление деталей трансмиссии			2	То же
				31	Программирование отдельных функций будущего робота			2	Компьютер ПО RoboLab
					5. Принципы организации коллективного творчества.	12	2	10	
				32	Формирование творческих бригад.		1	1	Инструкции
				33	Начало специализации.			2	Документация
				34	Распределение работы.			2	То же
				35	Критерии оценки результатов коллективного творчества.		1	1	То же
				36	Распределение работы с учетом интересов каждого участника.			2	То же
				37	Распределение работы с учетом подготовки каждого участника			2	То же
					6. Организация испытаний готовых изделий.	6	2	4	
				38	Планирование испытаний		1	1	То же
				39	Организация экспериментальных исследований в кружке.		1	1	Документация Инструкции
				40	Проведение экспериментальных исследований в кружке.			2	Экспонаты, модели
					7. Основы исследовательской работы.	6	2	4	
				41	Знакомство с основными направлениями современных робототехнических исследований (искусственное зрение, слух)		1	1	Специальная литература слайды, Лего-конструктор
				42	Знакомство с принципами современных робототехнических исследований (интеллект, взаимодействие робогрупп и т. д.).		1	1	То же
				43	Выбор темы мини-исследования. Модельное решение небольших практических задач по теме мини-исследования			2	То же

					8. Модельный эксперимент.	10	3	7	
				44	Углубленное изучение избранной темы		1	1	Интернет, Спец- литература
				45	Сбор дополнительной информации			2	То же
				46	Анализ дополнительной информации			2	То же
				47	Модельное решение поставленных индивидуальных и групповых задач		1	1	Компьютер
				48	Модельное решение поставленных индивидуальных и групповых задач		1	1	То же
					9. Робототехнический практикум	110	16	94	
				49	Моделирование кинематики		1	1	Компьютер
				50	Изготовление кинематики			2	Набор инструментов
				51	Устранение неисправностей кинематики			2	То же
				52	Прогнозирование неисправностей кинематики			2	Таблицы
				53	Моделирование движителя		1	1	Компьютер
				54	Изготовление движителя			2	Набор инструментов
				55	Устранение недоработок движителя			2	То же
				56	Прогнозирование недоработок движителя			2	Таблицы
				57	Моделирование манипуляторов		1	1	Компьютер
				58	Изготовление манипуляторов			2	Набор инструментов
				59	Устранение недоработок манипуляторов			2	То же
				60	Прогнозирование недоработок манипуляторов			2	Таблицы
				61	Моделирование логики		1	1	Компьютер
				62	Изготовление логики			2	Набор инструментов
				63	Устранение неисправностей логики			2	То же
				64	Прогнозирование неисправностей логики			2	Таблицы

				65	Моделирование логики движителя		1	1	Компьютер
				66	Изготовление логики движителя			2	Набор инструментов
				67	Доработка логики движителя			2	То же
				68	Прогнозирование неисправностей логики движителя			2	Таблицы
				69	Моделирование логики манипулятора		1	1	Компьютер
				70	Изготовление логики манипулятора			2	То же
				71	Доработка логики манипулятора			2	То же
				72	Прогнозирование неисправностей логики манипулятора			2	Таблицы
				73	Моделирование структуры ПО		1	1	Компьютер
				74	Изготовление структуры ПО			2	То же
				75	Выявление неполадок в структуре ПО			2	То же
				76	Прогнозирование неисправностей в структуре ПО			2	Таблицы
				77	Моделирование структуры ПО движителя		1	1	Компьютер
				78	Изготовление структуры ПО движителя			2	То же
				79	Устранение неполадок в структуре ПО движителя		1	1	То же
				80	Прогнозирование неисправностей в структуре ПО движителя			2	Таблицы
				81	Моделирование структуры ПО манипуляторов			2	Компьютер

				82	Изготовление структуры ПО манипуляторов		1	1	То же
				83	Устранение неполадок в структуре ПО манипуляторов			2	То же
				84	Прогнозирование неисправностей в структуре ПО манипуляторов			2	Таблицы
				85	Моделирование системы координации робота		1	1	Компьютер
				86	Изготовление системы координации робота			2	Набор инструментов
				87	Устранение неисправностей координации робота		1	1	То же
				88	Прогнозирование неисправностей координации робота			2	Таблицы
				89	Моделирование системы датчика положения			2	Компьютер
				90	Изготовление системы датчика положения		1	1	Набор
				91	Устранение неполадок датчика положения			2	То же
				92	Прогнозирование неисправностей датчика положения			2	Таблицы
				93	Моделирование системы определения координат		1	1	Компьютер
				94	Изготовление системы определения координат			2	Набор
				95	Устранение неполадок в ПО координат		1	1	То же
				96	Прогнозирование неисправностей в ПО координат			2	Таблицы
				97	Проверка кинематики			2	Приборы
				98	Проверка двигателя			2	То же
				99	Проверка манипуляторов			2	То же
				100	Проверка логики			2	То же
				101	Проверка логики двигателя			2	То же
				102	Проверка логики манипулятора			2	То же
				103	Работа над внешним дизайном роботов.		1	1	Компьютер
					10. Оформление исследовательских проектов.	6	2	4	
				104	Создание технической документации на готовое изделие (технических рисунков) и описании программ.		1	1	То же

				105	Составление пользовательских инструкции		1	1	То же
				106	Фотографирование образцов Оформлени е чертежей			2	То же
					Итоговые занятия	4	2	2	
				107	Подготовка к защите индивидуальных и коллективных проектов		2		Модели. экспонаты
				108	Защита индивидуальных и коллективных проектов. Демонстрация законченных конструкций			2	То же
					Итого	216	48	168	