

Управление народного образования администрации города
Мичуринска Тамбовской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1»

Рассмотрена на заседании
Научно-методического Совета и
рекомендована к утверждению
от «17» июня 2022 г.
Протокол № 5

«Утверждаю»:
и.о. Директора МБОУ СОШ №1
И. А. Севидов
Приказ № 174
от «10» августа 2022 года



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника и мехатроника»
(разноуровневая)

*Возраст учащихся 12-17 лет
Срок реализации – 1 год*

Автор-составитель: Барсуков Олег
Игоревич, педагог дополнительного
образования, учитель информатики

Мичуринск, 2022

Информационная карта программы

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №1» г. Мичуринска Тамбовской области
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа « <i>Робототехника и мехатроника</i> »
3. Ф.И.О., должность автора	Барсуков Олег Игоревич, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база:	<p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р);</p> <p>Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.08.2020. № 442 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам»;</p> <p>Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9.11.2018. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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»;</p> <p>СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;</p> <p>Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015);</p> <p>Приказ Минобрнауки от 23.08.2017. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»</p>
4.2. Вид программы	Модифицированная
4.3. Тип программы	Общеразвивающая
4.4. Образовательная область	Робототехника
4.5. Направленность программы	Техническая

4.6. Способ освоения содержания программы	Практический
4.7. Уровень освоения содержания программы	Разноуровневая
4.8. Уровень реализации программы	С учётом возрастных психологических и физиологических особенностей учащихся
4.9. Форма реализации программы	Групповая, командная, парная и индивидуальная
4.10. Область применения	Дополнительное образование
4.11. Продолжительность обучения	1 год
4.12. Год разработки программы	2022
4.13. Возрастная категория учащихся	12-17 лет

Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника и мехатроника» имеет техническую направленность и предусматривает знакомство учащихся с современными технологиями сборки роботов, основами инженерии и программирования, формирование у детей компетенций в области научно-технических знаний, решения конструкторских и изобретательских задач, практических навыков работы на высокотехнологичном оборудовании, способствует развитию интереса к инженерным профессиям.

Актуальность программы Современный период развития общества характеризуется глубокими преобразованиями в окружающем мире, влекущими за собой переоценку социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на воспитание личности современного ребенка – гуманной, духовно богатой, технически грамотной.

Одной из наиболее востребованных технологий в настоящее время становится образовательная робототехника – инновационная технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества учащихся, начиная с младшего школьного возраста. Использование средств робототехники, постановка и решение задач с их участием являются мощным стимулом в освоении дисциплин школьной программы, поднимает их значимость. Кроме того, занятия робототехникой в рамках дополнительного образования способствуют адекватному подходу в выборе профессии учащимися.

Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и научно-исследовательскую деятельность учащихся. Элементы игры и соревновательности мотивируют ребенка, подводят его к познанию сложных фундаментальных основ научного и промышленного конструирования и программирования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и мехатроника» учитывает формирование креативных возможностей ребенка, образование начальных технических знаний и умений, а также овладение software и hardware компетенциями.

Актуальность программы обусловлена также социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники. У современных школьников наблюдается повышенный интерес к высоким технологиям и, в частности, к робототехнике. Развитие технических навыков у детей младшего и среднего школьного возраста происходит с максимальной эффективностью, если реализуется передача сложного технического материала в простой доступной форме. Актуальной и повсеместно применяемой формой обучения так же является реализация

школьниками проектной деятельности на базе современного оборудования. Данная программа отлично подходит для реализации проектной деятельности, позволяющей школьникам не только развить технические навыки работы с оборудованием, но и реализовать собственные проекты.

Новизна программы заключается в интегрировании содержания, методов обучения и образовательной среды, обеспечивающих расширенные возможности учащихся в получении знаний из различных областей науки и техники в интерактивной форме за счет освоения hard- и soft- компетенций, и возможности демонстрации работ, в том числе командных и конкурсных мероприятиях.

В качестве одного из основополагающих принципов проектирования в программе «Роботехника и мехатроника» используется принцип разноуровневости. Технология разноуровневого обучения предполагает создание педагогических условий для включения каждого учащегося в деятельность, соответствующую его зоне ближайшего развития. Программа «Роботехника и мехатроника» предусматривает три уровня освоения: стартовый, базовый и продвинутый, что позволит каждому учащемуся максимально использовать свои возможности при изучении данной программы.

Педагогическая целесообразность программы заключается:

в формировании у учащихся понимания принципов работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для автоматизированной обработки информации;

в реализации здоровьесберегающего подхода за счет включения различных форм деятельности; в формировании навыков проектной деятельности;

в формировании познавательной активности через деятельностный подход;

в формировании технологических и алгоритмических умений при работе с программными средствами.

Важным условием процесса реализации программы является межпредметный и метапредметный подходы в обучении, который развивает возможности использования интегрированных знаний в смежных научных областях: информатики, математики, химии, физики. В ходе обучения по программе учащиеся учатся мыслить, культивируя практику здорового, нравственного, продуктивного технического мышления.

Программа содержит комплекс заданий с различной степенью сложности, что предоставляет возможности каждому учащемуся организовать свое обучение таким образом, чтобы максимально использовать свои способности:

стартовый уровень (выполнение по образцу, с подсказкой);

базовый уровень (выполнение по памяти, по аналогии);

продвинутый уровень (способ выполнения деятельности – творческий, исследовательский).

Программа «Робототехника и мехатроника» построена с учетом педагогических принципов, которые способствуют всестороннему развитию ребенка, такие как:

- принцип гуманности, основанный на создании в коллективе атмосферы уважения к чести и достоинству личности, для достижения которой используются разнообразные формы обучения, воспитания и развития нравственной культуры личности, происходит формирование человеческих взаимоотношений на основе дружелюбия, взаимопомощи, личной совестливости и порядочности;

- принцип демократизации, основанный на уважении прав и свобод обучающихся, практическом опыте участия в общественной жизни, развитии гражданской инициативы, взаимной ответственности;

- принцип личностно-ориентированного подхода, когда каждому обучающемуся предлагается помощь в успешной реализации личного саморазвития, самоопределении и самореализации в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями ребенка.

Отличительные особенности программы «Робототехника и мехатроника» от уже существующих в этой области заключаются в том, что программа представляет собой базовый курс, работа с которым будет строиться на основе уникальных робототехнических наборов с упором на программирование. Вследствие этого будет строиться дальнейшая работа по проектной деятельности. Компетенции, сформированные у обучающихся, потребуются и тем, кто планирует продолжить обучение в профессиональных образовательных организациях и вузах технического профиля.

Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам.

Образовательная робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию основных компетентностей учащегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути ее решения.

Адресат программы. Программа рассчитана на обучающихся 12-17 лет, проявляющих интерес к современному научно-техническому творчеству, конструкторской и изобретательской деятельности с использованием в работе высокотехнологичного оборудования.

Данный возрастной период наиболее благоприятен для освоения детьми различных видов деятельности. У подростков возрастает способность к логическому мышлению, к проявлению творческого воображения и творческой деятельности, у них появляется стремление знать и уметь, самостоятельно работать и накапливать знания.

Условия набора учащихся. Для обучения в объединение принимаются все желающие, независимо от уровня подготовки, не имеющие медицинских противопоказаний. Формируются группы разновозрастного состава.

Количество учащихся. Количество учащихся в группе – 12-15 человек.

Объем и срок освоения программы. Продолжительность обучения по программе 1 год, объем программы составляет 72 часа.

Формы и режим занятий

Режим занятий: по 2 академических часа в день 1 раз в неделю. Продолжительность академического часа – 45 минут, перерыв между академическими часами – 10 минут.

Занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Основное время занятия отводится для практической части.

Формы организации деятельности учащихся на занятии: индивидуальная, групповая, командная, парная.

Занятия как правило носят адаптивный характер с учетом предпочтений учащихся и их способностей, что даёт возможность каждому учащемуся попробовать себя в различных областях. Форму занятия можно определить, как созидательную, конструкторскую деятельность учащихся. подача теоретического материала сопровождается красочным презентационным материалом, практические занятия содержат творческие элементы.

Программа предусматривает организацию сетевого взаимодействия. Партнерами по сетевому взаимодействию являются МАОУ СОШ №22 г. Тамбов, ТОГАПОУ «Промышленно-технологический колледж» г. Мичуринск, на основании договора о сетевой реализации образовательных программ.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах детей разного возраста. Состав группы постоянный; количество обучающихся в группе – 2-5 человек на один набор - конструктор.

Программа предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования детей организованы в соответствии со следующими уровнями сложности:

1) «Начальный уровень». Участнику предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

2) «Базовый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций.

3) «Продвинутый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование сложных, специализированных предметных знаний, концепций (возможно требуется корректное использование концепций и представлений из разных предметных областей), научиться документировать ход работы и результаты.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: сформировать интерес к техническим видам творчества, развить конструктивное логическое мышление в процессе проектирования, конструирования и программирования робототехнических устройств.

Задачи программы:

Стартовый уровень:

Обучающие:

сформировать первоначальные представления о достижениях современной науки в сфере робототехники и мехатроники;

научить основным приемам сборки и программирования робототехнических систем;

изучить основы электроники, устройства и принципы работы отдельных узлов и

элементов, входящих в состав робототехнических систем, процесс разработки, изготовления и сборки базовых моделей роботов;

познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

сформировать навыки решения учащимися кибернетических задач;

сформировать навыки решения математических задач: основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; изучение и расчет теории вероятности; освоение теории графов и поиска кратчайшего пути.

сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

сформировать представление о проведении математических расчетов с помощью программ;

сформировать понятие об основных положениях и принципах мехатроники;

освоить основные приемы конструирования роботов.

Развивающие:

развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

развивать креативное мышление и пространственное воображение;

развивать понимание о применении робототехники;

развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность.

Воспитательные:

способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

способствовать формированию навыков проектного мышления, работы в команде;

воспитывать умение работать в коллективе;

содействовать формированию информационной культуры посредством работы с программным продуктом;

воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;

способствовать внедрению представлений об инженерно-техническом творчестве как престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий.

Базовый уровень:

Обучающие:

сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;

научить оперировать понятийно-терминологическим аппаратом, который используется специалистами в сфере робототехники и мехатроники;

сформировать умение творчески подходить к решению задачи по конструированию и программированию робота;

сформировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);

сформировать умение создавать модели робототехнических систем, предназначенные для решения практических задач;

познакомить учащихся с различными графическими и текстовыми средами программирования роботов;

познакомить учащихся с различными способами управления роботом;
сформировать представление о презентации проекта в разделе математики.

Развивающие:

развивать умения по конструированию робототехнических систем с использованием различного набора деталей;

развивать умение осуществлять простейшие операции с программируемыми файлами;

развивать моторные навыки учащихся, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности;

развивать умение довести решение задачи до работающей модели;

развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы

на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

формировать коммуникативную и общекультурную компетенции;

воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;

способствовать формированию установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией;

создавать условия для овладения основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми;

сформировать понимание принципов действия различных средств информатизации, их возможностей и ограничений.

Продвинутый уровень:

Обучающие:

познакомить учащихся с профессиональными средами и языками программирования робототехнических систем;

сформировать навыки применения математического аппарата для решения робототехнических задач;

сформировать умение находить решения творческих, нестандартных задач на практике при конструировании и моделировании робототехнических систем;

способствовать профессиональной ориентации учащихся и расширению кругозора в сфере современных профессий наукоемких отраслей производства;

сформировать навыки творческой проектной и конструкторской деятельности в сфере технического и инженерного творчества

познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой, взаимодействие с другими квантумами;

Развивающие:

развивать навыки программирования с использованием различных программных сред и языков;

развивать умение творчески подходить к решению задачи;

развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

развивать умения решать нестандартные соревновательные и творческие задачи с использованием базовых знаний по математике, физике и информатике;

развивать навыки презентационной деятельности

Воспитательные:

сформировать умение добиваться успеха и правильно относиться к успехам и неудачам, развить уверенность в себе;

сформировать умение обосновывать принятые решения, в т.ч. технические;

воспитать личную ответственность за порученное дело;

сформировать навыки работы в команде;

способствовать получению опыта творческой деятельности с использованием современных технологий.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие. Введение в программу.	1	1		Стартовая трехуровневая диагностика
1.	Знакомство с платформой Arduino	11	5	6	Тестирование Наблюдение Взаимооценка
1.1	История «Arduino»	2	1	1	
1.2	Выбор платы Arduino	2	1	1	
1.3	Установка и настройка Arduino IDE	2	1	1	
1.4	Установка и настройка графической системы программирования ArduBlock	2	1	1	
1.5	Основные алгоритмические возможности управляющих	3	1	2	
2.	Основы программирования	12	6	6	Тестирование, защита проекта
2.1	Понятие программы. Составные части программы	1	1		
2.2	Введение в программирование. Мигающий светодиод	1		1	
2.3	Выражения	1		1	
2.4	Оформление кода.	2	1	1	
2.5	Синтаксис и операторы языка C++	2	1	1	
2.6	Арифметические операторы	1	1		
2.7	Управляющие операторы	1	1		
2.8	Широтно – импульсная модуляция. Управление сервоприводом	3	1	2	
3.	Сборка механических узлов	12	3	9	Тестирование, защита проекта
3.1	Сборка конструктора - тележки	2		2	
3.2	Сборка клешни	2		2	
3.3	Базовая тележка. Конструкция	2	1	1	

	для программирования.				
3.4	Базовая тележка. Знакомство с набором NOBOTS. Интерфейс.	2	1	1	
3.5	Механический манипулятор. Сборка, работа с моторами	1		1	
3.6	Базовая тележка. Алгоритмы поворота.	3	1	2	
4.	Основы работы с датчиками	12	6	6	Тестирование, защита проекта
4.1	Дальномер	4	2	2	
4.2	Ультразвуковая рулетка	4	2	2	
4.3	Терменвокс.	4	2	2	
5.	Проектная деятельность	22	6	16	Тестирование, защита проекта
5.1	Ультразвуковой радар.	6	2	4	
5.2	Робот, обходящий препятствия	6	2	4	
5.3	Проектирование модели робота «Кусака – отнимака»	2		2	
5.4	Мобильный робот с дистанционным управлением	6	2	4	
5.5	Обмен данными с внешними устройствами по сети WiFi	2		2	
6.	Итоговое занятие.	2		2	Защита индивидуальных проектов. Итоговая диагностика
	Итого	72	27	45	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Вводное занятие

Теория. Введение в робототехнику и мехатронику. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники в мировом сообществе и в России. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Практическая работа. Трехуровневая диагностика на определение уровня развития учащихся.

Модуль 1 «Знакомство с платформой Arduino»

Тема 1.1. История «Arduino»

Теория. Обзор плат. Знакомство с платами Arduino и их предназначением, возможностями, ограничениями. Обзор существующих плат и их различий.

Тема 1.2. Выбор платы Arduino

Теория. Выбор платформы для проектов. Обзор характеристик. Учащиеся более подробно изучают возможности каждой из плат и сопоставляют потенциал каждой из них в возможности применения в своем проекте.

Практика. Выбор платформы по необходимым требованиям параметров.

Тема 1.3. Установка и настройка Arduino IDE

Теория. Программное обеспечение, распространяемое по свободной лицензии. Знакомство со средой программирования Arduino IDE. Знакомство с языком программирования C++ и библиотеками.

Практика: Загрузка и установка программного обеспечения. Установка драйверов. Установка библиотек. Написание простейшего кода.

Тема 1.4. Установка и настройка графической системы программирования ArduBlock

Теория. Графическая система программирования ArduBlock. Понятие «графической системы программирования». Что это и чем она отличается от классического кода. Среда программирования для «непрограммистов» (младшие классы)

Практика. Загрузка и установка программного обеспечения. Основы использования. Подготовка компьютера. Создание программного кода в графическом виде.

Тема 1.5. Основные алгоритмические возможности

Теория. Категории блоков ArduBlock. Блочное программирование в графической оболочке ArduBlock для Arduino IDE. Виды и возможности блоков.

Практика. Программирование с использованием управляющих блоков и блоков категорий «Numbers/Constants». Создание рабочего алгоритма.

Модуль 2 «Основы программирования»

Тема 2.1. Понятие программы. Составные части программы

Теория. Законы оформления кода. Учащиеся знакомятся с синтаксисом и семантикой языка C++. Изучение основных законов построения исполняющих алгоритмов, а так же основу начала и окончания выполнения алгоритмов (кода).

Тема 2.2. Введение в программирование. Мигающий светодиод

Теория. Теория программирования, алгоритмизация, базовые возможности программного обеспечения. Учащиеся логически пытаются понять, как заставить светодиод мигать через определенный промежуток времени.

Практика. Написание простых программ. Мигающий светодиод. Алгоритм мигающего светодиода с заданным интервалом времени.

Тема 2.3. Выражения

Теория. Понижающая передача. Планетарный редуктор. Логические выражения.

Тема 2.4. Правильное оформление кода.

Теория. Правильное оформление кода. Учащиеся знакомятся с понятием правильного оформления кода. Узнают как один и тот же результат получить программным кодом вдвое меньшим. Исключение всего лишнего. Сокращение и логика кода.

Практика. Блоки кода. Комментарии. Документирование и выводы. Учащиеся сокращают исходный код, получая более лаконичный и красивый алгоритм.

Тема 2.5. Синтаксис и операторы языка C++

Теория. Основные конструкции языка C++, всевозможные циклы, условия. Продолжение изучения конструкций языка. Учащиеся знакомятся с понятием «повторения» (цикл), а так же с видами существующих условий. (выполнение следующей строки кода при определенном условии или его отсутствии).

Практика. Управляющие операторы. Циклы. Функции. Написание кода с использованием повторений и условий.

Тема 2.6. Арифметические операторы

Теория. Элементарные математические операторы. Понятие вспомогательных операторов. Алгебра логики. Учащиеся узнают, как переменной присвоить математическое значение. (константу, выражение, логическое выражение)

Тема 2.7. Управляющие операторы

Теория. Условные конструкции. Алгоритмы с использованием управления, посредством условий (условным операторов). Учащиеся узнают о понятии выполнения «если». Формирования условий.

Тема 2.8. Широтно – импульсная модуляция. Управление сервоприводом

Теория. Режимы и функции при работе с ШИМ в Arduino. Широтно-импульсная модуляция. Выбор переменных в широком диапазоне (от 0 до

256). Учащиеся узнают о возможности данного факта, и как можно это использовать.

Практика. Скважность импульсов. Сервопривод. Крутящий момент. Подключение сервоприводов. Учащиеся реализуют знания в широком диапазоне переменных. Плавный запуск сервопривода. (плавное мигание светодиода).

Модуль 3. Сборка механических узлов.

Тема 3.1. Сборка конструктора - тележки

Практика. Сборка конструктора – тележки. Учащиеся знакомятся с содержимым конструктора. Собирают отдельные его части и соединяют в единое целое.

Тема 3.2. Сборка захватывающего устройства

Практика. Сборка простых механизмов по инструкции. Сборка захватывающего устройства «Клешня». Механическая передача. Учащиеся собирают основное устройство и механическую передачу «клешня».

Тема 3.3. Базовая тележка. Конструкция для программирования.

Теория. Обзор базовой конструкции. Обзор деталей. Обсуждение вариативности всего набора. Предположение возможностей робототехнического набора. Обсуждение аналогов.

Практика. Сборка базовой конструкции по инструкции. Представление и анализ результатов. Учащиеся пробуют собрать базовую версию конструкции.

Тема 3.4. Базовая тележка. Знакомство с набором NOBOTS.

Интерфейс.

Теория. Знакомство с интерфейсом NOBOTS. Изучение базовых функций и деталей. Обсуждение вариативности конструктора. Варианты написания программного кода для функционирования.

Практика. Сборка базовой конструкции. Написание простой программы в среде Arduino IDE. Испытание на соревновательном поле.

Тема 3.5. Механический манипулятор. Сборка, работа с моторами

Теория. Манипуляторы и их применение. Степень свободы. Учащиеся узнают, что такое манипулятор. Его возможности и функции.

Практика. Сборка базовой конструкции. Написание простой программы в среде Arduino IDE. Испытание на соревновательном поле.

Тема 3.6. Базовая тележка. Алгоритмы поворота.

Теория. Точный поворот. Длина окружности. Учащиеся узнают о понятии движения «от прямой», Математическое фигуры.

Практика. Сборка базовой конструкции по инструкции. Выполнение точного поворота. Выполнения упражнений.

Модуль 4. Основы работы с датчиками

Тема 4.1 Дальномер. Теория. Знакомство с ультразвуковым датчиком. Изучение базовых функций и возможностей. Обсуждение возможности применения. Варианты написания программного кода робота для функционирования.

Практика. Сборка конструкции с использованием ультразвукового датчика. Написание простой программы в среде Arduino IDE. Испытание на соревновательном поле.

Тема 4.2 Ультразвуковая рулетка. Теория. Знакомство с ультразвуковым датчиком. Изучение базовых функций и возможностей. Обсуждение возможности применения. Варианты написания программного кода робота для функционирования.

Практика. Сборка конструкции с использованием ультразвукового датчика. Написание простой программы в среде Arduino IDE. Испытание на соревновательном поле.

Тема 4.3 Терменвокс.

Теория. Историческая справка. Фоторезистор. Классический резистор.

В этом эксперименте мы имитируем действие музыкального инструмента терменвокс: изменяем высоту звучания бесконтактным путем, больше или меньше закрывая от света фоторезистор.

Модуль 5. Проектная деятельность.

Тема 5.1 Ультразвуковой радар. Теория. Совместим уже изученные датчики и сервопривод, чтобы получить настоящий ультразвуковой радар и следить за всем, что попадает в радиус действия. Обсуждение необходимых компонентов: макетная плата Arduino UNO, перемычки, ультразвуковой датчик расстояния hc-sr04, сервопривод и др.

Практика. Сборка конструкции с использованием ультразвукового датчика. Написание программы в среде Arduino IDE. Испытание на соревновательном поле.

Тема 5.2 Робот, обходящий препятствия. Теория. На этом уроке мы рассмотрим создание робота на основе платы Arduino и ультразвукового датчика, способного объезжать препятствия. Ультразвуковой датчик используется для обнаружения препятствий на пути робота и расчета

расстояния до них. При расстоянии до препятствия, меньшего заданной границы, робот изменяет направление и продолжает движение. Учащиеся обсуждают необходимые компоненты и принцип работы.

Практика. Сборка конструкции с использованием ультразвукового датчика. Создание схемы для работы на Arduino. Написаны программы в среде Arduino IDE. Испытание на соревновательном поле.

Тема 5.3 Проектирование модели робота «Кусака – отнимака»

Теория. Теория. На этом уроке мы рассмотрим создание робота на основе платы Arduino, ультразвукового датчика и механической передачи «клешня». Робот при обнаружении в радиусе действия препятствия хватает его к клешни и выбрасывает с соревновательного поля. Обсуждение необходимых компонентов.

Тема 5.4 Мобильный робот с дистанционным управлением

Теория. На этом уроке мы рассмотрим создание робота на основе платы Arduino, wifi модуля поворотного механизма и обмена данными и между устройствами. Обсуждение необходимых компонентов

Практика. Сборка базовой конструкции. Программирование кода для робота и мобильного приложения.

Тема 5.5 Обмен данными с внешними устройствами по сети WiFi

Практика. Взаимодействие Микросхем Arduino с модулем Wi-Fi с внешними устройствами.

Итоговое занятие

Практика. Фестиваль творческих проектов робототехнических систем. Защита учебного проекта и подведение итогов.

1.4 ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих результатов.

Личностные результаты:

готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в инженерно-конструкторской деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;

готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов робототехники;

сформированность интереса к робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;

сформированность основ информационного мировоззрения – научного взгляда на область информационных процессов в живой природе, обществе, технике как одной из важнейших областей современной действительности;

способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в сфере робототехники;

готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты;

готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности;

способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания.

Метапредметные результаты:

уверенная ориентация учащихся в различных предметных областях за счет осознанного использования таких общепредметных понятий как «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;

владение основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; обобщение и сравнение данных; подведение под понятие, выведение следствий; установление причинно-следственных связей; построение логических цепочек рассуждений;

владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекцию;

владение основными универсальными умениями информационного характера;

владение основами моделирования как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в реальную модель робота;

умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов;

опыт принятия решений и управления объектами (роботами-исполнителями) с помощью составленных для них алгоритмов (программ);

владение базовыми навыками исследовательской деятельности, проведения виртуальных экспериментов; владение способами и методами освоения новых инструментальных средств.

Предметные результаты:

Начальный уровень:

Учащиеся должны знать:

определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
технологии Arduino;
правила безопасной работы;
основные компоненты конструкторов NOBOTS;
основы комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, теории графов;
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
основные приемы конструирования роботов;
как загружать программы в Arduino;
как использовать созданные программы;
приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

Учащиеся должны уметь:

создавать автономных роботов;
пользоваться различными датчиками;
программировать и запускать простейшие программы;
программировать робота при помощи компьютера и Arduino;
пользоваться Bluetooth для обмена программами между компьютером и Arduino, а также для использования беспроводного соединения с роботом;
работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
проводить математические расчеты с помощью программ;
применять математические инструменты в проектной деятельности;
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
создавать действующие модели роботов на основе конструктора NOBOTS;
создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Arduino IDE, а также в среде блочного программирования ArduBlocks;
передавать (загружать) программы в Arduino;
корректировать программы при необходимости;
демонстрировать технические возможности роботов;
излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

Базовый уровень:

Учащиеся должны знать:

определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
базовые конструкции языка Arduino;

правила безопасной работы;
основы комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, теории графов;
основные компоненты конструкторов NOBOTS;
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
основные приемы конструирования роботов;
как использовать созданные программы.

Учащиеся должны уметь:

создавать автономных роботов;
пользоваться различными датчиками;
программировать и запускать программы имеющие отличные от типовых;
программировать робота при помощи компьютера и Arduino;
пользоваться Bluetooth для обмена программами между компьютером и Arduino, а также для использования беспроводного соединения с роботом;
работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
создавать действующие модели роботов на основе конструктора NOBOTS;
создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Arduino IDE, а также в среде блочного программирования ArduBlocks;
проводить математические расчеты с помощью программ;
применять математические инструменты в проектной деятельности;
передавать (загружать) программы в Arduino;
корректировать программы при необходимости;
демонстрировать технические возможности роботов;
излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

Продвинутый уровень:

Учащиеся должны знать:

определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
возможности применения робототехнических конструкторов NOBOTS;
правила безопасной работы;
основы комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, теории графов;

конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования, альтернативные способы программирования роботов;

виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

основные приемы конструирования различных робототехнических систем;

как отлаживать созданные программы;

приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

Учащиеся должны уметь:

создавать автономные робототехнические системы;

пользоваться различными датчиками, датчиками сторонних производителей;

программировать программы включающие в себя различные алгоритмы;

работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

проводить математические расчеты с помощью программ;

применять математические инструменты в проектной деятельности;

самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;

создавать действующие модели роботов на основе конструктора NOVOTS и вспомогательных материалов, полученных при взаимодействии с Hi-Tech цехом;

передавать (загружать) программы в Arduino;

отлаживать программу до получения финального результат;

демонстрировать технические возможности роботов;

излагать логически правильно действие своей модели (проекта);

оформлять научные работы и технологические листы (документацию).

БЛОК № 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ»

2.1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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», СанПин к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03).

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника и мехатроника» начинается 1 сентября и заканчивается 31 мая.

Всего учебных недель: 36.

Количество учебных дней: 36.

Объем учебных часов: 72.

Режим работы: 1 раз в неделю по 2 часа.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Занятия по программе «Робототехника и мехатроника» проводятся в технопарке «Кванториум» (Школьном Кванториуме), созданном на базе МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1» г.Мичуринска.

Помещение Робототехника включает следующее оборудование:

компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующее программное обеспечение: операционная система *Windows* (версия не ниже 7), среда программирования *Phyton*, *C*

Робототехнические наборы:

Робототехнический комплект на базе *VEX IQ* Расширенный с техническим зрением – 8 шт;

Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна – 3 шт;

Комплект полей и соревновательных элементов – 1 шт;

Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором – 8 шт.;

Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы – 8 шт;

Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера – 8 шт;

Программный-аппаратный комплекс по робототехнике – 1 шт;

Базовый робототехнический набор – 1 шт;

Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике – 3 шт;

Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике – 6 шт;

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов – 6 шт;

Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов – 1 шт;

Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками – 1 шт;

Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT - 3 шт;

Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения – 4 шт;

презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект;

Санитарно-гигиенические требования

Занятия должны проводиться в помещении, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Помещение Хайтек-цеха должно хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие вытяжной вентиляции и аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Методическое обеспечение программы

Практическая реализации программы «**Робототехника и мехатроника**» основана на применении современных образовательных технологий, методов и форм обучения, позволяющих осуществлять обучение с учётом STEAM-тренда, нацеленного на популяризацию инженерно-технологических профессий в современной молодёжной среде. Это в особенности касается кейс-технологии как сочетающей в себе постановку проблемных задач, анализ ситуации, поиск и выбор их решений. Всё это позволяет развивать у детей навыки анализа и критического мышления, поиска недостающей информации, умения генерировать и выбирать пути решения проблемы, коммуникативных навыков работы в команде и т.д. Сочетание теории и практики позволяет обучающимся лучше усваивать экспертные умения и навыки. Особое внимание уделяется индивидуально-личностному подходу, позволяющему в полной мере раскрывать и применять способности ребёнка. Программа выполняет также воспитательную функцию, т.к. в процессе её реализации дети развивают свои умственные и моральные качества, в процессе командной работы учатся уважать чужую точку зрения и отстаивать свою, происходит формирование принципов взаимодействия с другими людьми на основе гуманистических ценностей, уважения прав и свобод окружающих людей.

В ходе реализации программы используется учебная, тематическая и справочная, а также методическая и психолого-педагогическая литература, фото и видеоматериалы.

Кадровое обеспечение

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации 6.

2.3. Формы аттестации

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных тестов, собеседования, выполнения практических работ и творческих заданий, позволяющих проводить оценивание результатов в форме самооценки и взаимооценки, др.

К основным видам контроля относятся:

вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- соревнования, конкурсы и олимпиады;
- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита творческих работ и проектов;
- конференции, олимпиады, конкурсы, соревнования, выставки, фестивали и т.д.

Промежуточный контроль результата проектной деятельности осуществляется по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы участников команды. Итоговый контроль состоит в публичной демонстрации результатов проектной деятельности перед экспертной комиссией с ответами на вопросы по содержанию проекта, методам решения и полученным инженерно-техническим и изобретательским результатам.

2.4. Оценочные материалы

Определение достижения учащимися планируемых результатов обучения осуществляется на основе диагностических методик по формированию *Hard-* и *Soft-*компетенций, организации проектной деятельности, отдельных форм образовательных модулей/кейсов.

2.5. Методические материалы

При изучении программы «Хайтек-квантум» приоритет отдается активным формам обучения. Активно используются игровые и здоровьесберегающие технологии, технологии на основе личностно-ориентированного подхода, дифференцированного обучения (предполагающие организацию занятий с учетом возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, на основе активности, самостоятельности, общения детей, в том числе и на договорной основе, когда каждый отвечает за результаты своего труда).

№ п/п	Название раздела/тема	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы приемы обучения	Формы подведения итогов
1.	Вводное занятие. Введение в программу	Схемы, анкеты	Метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический, программированный, поисковый, метод проектов	Стартовая трехуровневая диагностика
2.	Знакомство с платформой Arduino	Платы Arduino, компьютерная программа. поле для испытания роботов, схема, ноутбуки	Метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический, программированный, поисковый, метод проектов	Тестирование Наблюдение Взаимооценка
3.	Основы программирования	Платы Arduino, компьютерная программа. поле для испытания роботов, схема, ноутбуки	Метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический, программированный, поисковый, метод проектов	Тестирование. Защита проектов

4.	Сборка механических узлов	Платы Arduino, компьютерная программа. поле для испытания роботов, схема, ноутбуки	Метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический, программированный, поисковый, метод проектов	Тестирование. Защита проектов
5.	Основы работы с датчиками	Платы Arduino, компьютерная программа. поле для испытания роботов, схема, ноутбуки	Метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический, программированный, поисковый, метод проектов	Тестирование. Защита проектов
6	Проектная деятельность	Платы Arduino, компьютерная программа. поле для испытания роботов, схема, ноутбуки	Метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический, программированный, поисковый, метод проектов	Тестирование. Защита проектов
7	Итоговое занятие	Платы Arduino, компьютерная программа. поле для испытания роботов, схема, ноутбуки	Метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический, программированный, поисковый, метод проектов	Тестирование. Защита проектов

Список литературы

Литература для педагогов:

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход»
2. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. –Челябинск, 2014г.
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
4. Математика тулкит. Светлана Говор – М.: Фонд новых форм развития образования, 2018 –36 с.
5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий.

Литература для учащихся:

1. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов»
2. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов»
3. Лидия Белиовская: Узнайте, как программировать на LabVIEW
4. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей». – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.

Матрица дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Роботехника и мехатроника»

Уровень	Задачи	Минимальный объем часов для освоения	Максимальный объем часов для освоения	Формы обучения	Формы аттестации и контроля	Планируемые результаты
Стартовый	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств; - дать знания о механических основах робототехники; - сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; - ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств; - познакомить с основными компонентами конструкторов Hobots; - сформировать понимания основ программирования Hobots. <p>Воспитывающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать творческое отношение по 	44	68	метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический, программированный, поисковый, метод проектов	Самостоятельная практическая работа по созданию моделей роботов, оснащенных датчиками, тестирование	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы создания робототехнических устройств; - механические основы робототехники; - основы программирования в среде Python, C++; - 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

	<p>выполняемой работе;</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспитать коммуникативные качества; - воспитывать умение работать в коллективе. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать творческую инициативу и самостоятельность; - развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном; - развивать творческие способности и логическое мышление детей; - развивать коммуникативные способности детей, умение работать в группе; <p>развивать словарный запас, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;</p> <p>развивать самостоятельность в решении технических задач в процессе конструирования роботов</p>					<p>приборами.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить сборку робототехнических средств с применением Hobots конструкторов; - создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов; - владеть основными принципами механики; - владеть основами программирования в компьютерной среде моделирования Arduino; - работать по алгоритму; - работать в коллективе; - довести решение задачи до работающей модели; - ориентироваться в информационном пространстве; - самостоятельно конструировать свои знания; - критически мыслить; <p>участвовать в конкурсах</p>
Базовый	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дать представление о датчиках Hobots; - иметь представление о работы с данными; - формировать умение работы логических операций с данными; - познакомить с соревновательными направленностями в робототехнике; - освоить соревновательные 	30	50	метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы	Разработка программного кода для выполнения практических заданий, тестирование, опрос	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать принципы работы датчиков: касания, освещенности, расстояния; - знать блоки компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей; - знание основ робототехники; - знание основных форм и требований к

	<p>направленности «Кегельринг», «Сумо», «Траектория», «Сортировщик».</p> <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать умение осуществлять простейшие операции с файлами; - развивать эмоциональную сферу ребенка, моторные навыки, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности; - развивать умение довести решение задачи до работающей модели; - развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. Воспитательные: - формировать коммуникативную и общекультурную компетенции; - сформировать адекватную самооценку учащихся через участие в конкурсах, подведения итогов своей деятельности; <p>формировать культуру общения в группе</p>			<p>обучения, эвристический, программированный, поисковый, метод проектов.</p>		<p>проведению товарищеских встреч, соревнований по робототехнике на школьном, муниципальном уровне. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь создавать роботов посредством конструктора Nobots; - умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; - уметь изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел; <p>умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки</p> <p>Разработка программного кода для выполнения ,практических заданий;</p> <p>-участвовать в соревнованиях по робототехнике</p>
Продвинутый	<p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - углубить знания по основным принципам механики; - находить оптимальные способы реализации поставленных целей, доводить решение задачи до работающей модели; - решение прикладных и проблемных задач; - расширение знаний, связанных с тематикой и инструментарием проектов; - формирование навыков проектной и 	25	32	<p>метод упражнения, объяснительно-иллюстративные методы обучения, частично-поисковые методы обучения, эвристический,</p>	<p>Фестиваль робототехники. Итоговое тестирование</p>	<p>Знать:</p> <p>теоретические методы, которые используются в мире науки;</p> <p>-углубленные принципы механики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пути решения прикладных и проблемных задач; - практический опыт конструирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать и организовывать самостоятельную и групповую деятельность;

<p>продуктивной деятельности. Развивающие:</p> <p>развивать умение творчески подходить к решению задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; - развитие личных качеств подростков в их переходный период; - развитие навыков презентационной деятельности и получение опыта участия в соревнованиях и выставочной деятельности. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать свою деятельность; - сотрудничать с другими учащимися; - формирование навыков работы в команде; - сформировать адекватную самооценку учащихся через проявления себя в олимпиадах, соревнованиях, выставках, мероприятиях, подведения итогов своей деятельности; - воспитать организационные способности через коллективную творческую деятельность, реализацию научно-исследовательских и творческих проектов; - получение опыта творческой деятельности с использованием современных технологий. <p>На данном этапе обучения дети работают самостоятельно (не в парах), но, по усмотрению педагога (или для решения поставленных задач), они могут быть объединены в группы. На занятиях ребята работают, выполняя</p>		<p>программированный, поисковый, метод проектов.</p>		<p>использовать при организации конструкторской деятельности сетевые ресурсы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - заинтересованность в изучении информатики и программирования, физики; - излагать мысли в четкой логической последовательности; <p>творчески подходить к решению задач</p>
---	--	--	--	--

	индивидуальные задачи, поставленные им педагогом, выполняют творческие задания					
--	--	--	--	--	--	--

Приложение 2

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1				Лекция, беседа	2	История «Arduino»	Педагогическое наблюдение
2				Лекция, презентация, демонстрация видеоролика на тему возможностей разных	2	Выбор платы Arduino. Разбор основных возможностей плат	Педагогическое наблюдение, опрос.

				плат			
3				Практическая работа по теме «Установка и настройка «Arduino IDE»	2	Установка и настройка Arduino IDE	Педагогическое наблюдение
4				Практическая работа по теме «Установка и настройка графической системы программирования ArduBlock»	2	Установка и настройка графической системы программирования ArduBlock Разбор графической оболочки	Педагогическое наблюдение, опрос
5				Лекция, беседа, презентация	1	Основные алгоритмические возможности.	Педагогическое наблюдение, тестирование
6				Практическая работа на тему «Основные алгоритмические возможности»	2	Построение алгоритмических конструкций	Готовая работа
7				Лекция, беседа, презентация	1	Понятие программы. Составные части программы	Опрос
8				Совместное выполнение практической работы на тему «Мигающий светодиод»	1	Введение в программирование. Мигающий светодиод	Педагогическое наблюдение
9				Практика. Построение выражений	1	Выражения.	Тестирование

10				Теория/практика	2	Правильное оформление кода.	
11				Теория/практика	2	Синтаксис и операторы языка C++	
12				Теория	1	Арифметические операторы	
13				Теория	1	Управляющие операторы	
14				Лекция, беседа	1	Широтно – импульсная модуляция. Управление сервоприводом	Тестирование, защита проекта
15				Практика	2		
16				Практика	2	Сборка конструктора - тележки	
17				Практика	2	Сборка клешни	
18				Теория/практика	2	Базовая тележка. Конструкция для программирования.	
19				Теория/практика	2	Базовая тележка. Знакомство с набором NOBOTS. Интерфейс.	
20				Практика	1	Механический манипулятор. Сборка, работа с моторами	

21				Теория. Разговор. Обзор конструкции	1	Базовая тележка. Алгоритмы поворота.	Тестирование, защита проекта
22				Практическая работа на тему «Базовая тележка. Алгоритмы поворота»	2	Сборка базовой тележки	Готовая работа
23				Практическая работа на тему «Дальномер»	2	Сборка дальномера	Готовый проект
24				Практическая работа на тему «Ультразвуковая рулетка»	2	Сборка дальномера ультразвуковой рулетки	Готовый проект
25				Практическая работа на тему «Терменвокс»	2	Сборка устройства «Терменвокс»	Готовый проект
26				Практическая работа на тему «Ультразвуковой радар»	2	Сборка ультразвукового радара	Промежуточный контроль
27				Практическая работа на тему «Ультразвуковой радар»	2	Сборка ультразвукового радара	Готовый проект
28				Теория. Лекция. Демонстрация видеоролика. Беседа.	2	Проектное обучение. Робот, обходящий препятствия	Опрос
29				Практическая работа на тему «Робот, обходящий препятствия»	2	Сборка робота , обходящего препятствие	Промежуточный контроль

30				Практическая работа на тему «Робот, обходящий препятствия»	2	Сборка робота , обходящего препятствие	Готовый проект
31				Практическая работа на тему «Робот, Кусака – отнимака»	2	Проектное обучение. Кусака – отнимака	Готовый проект
32				Теория. Лекция. Демонстрация видеоролика. Беседа.	2	Проектное обучение. Мобильный робот с дистанционным управлением	Педагогическое наблюдение
33				Практическая работа на тему «Мобильный робот с дистанционным управлением»	2	Сборка робота	Промежуточный контроль
34				Практическая работа на тему «Мобильный робот с дистанционным управлением»	2	Сборка робота	Готовый проект
35				Практическая работа на тему «Обмен данными с внешними устройствами по сети WiFi»	2	Проектное обучение. Обмен данными с внешними устройствами по сети WiFi	
36				Итоговое занятие	2	Итоговое занятие.	Защита индивидуальных проектов. Итоговая диагностика

Таблица 2. Мониторинг результатов обучения ребёнка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное число баллов	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка ребёнка				
1.1. Теоретические знания (по Основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
		Средний уровень – объём усвоенных знаний составляет более ½.	5	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой в конкретный период	10	
1.2. Владение Специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень – ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины	1	Собеседование
		Средний уровень – сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием	10	

2. Практическая подготовка ребёнка

2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по Основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков	1	Контрольное задание
		Средний уровень – объём усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$.	5	
		Максимальный уровень – овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой в конкретный период.	10	
2.2. Интерес к занятиям в Детском Объединении	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием.	1	Контрольное задание
		Средний уровень – работает с оборудованием с помощью педагога.	5	
		Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений.	10	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный (элементарный) уровень развития креативности – ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	1	Контрольное задание
		Репродуктивный уровень – в основном выполняет задания на основе образца	5	

		Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества.	10	
3. Общеучебные умения и навыки ребёнка				
3.1.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в выборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе со специальной литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – работает со специальной литературой с помощью педагога или родителей.	5	
		Максимальный уровень – работает со специальной литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей.	5	

		Максимальный уровень – работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)		Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при проведении исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей.	5	
		Максимальный уровень – осуществляет исследовательскую работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.2. Учебно-коммуникативные умения				
3.2.1 Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	

	информации	Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки:				
3.3.1. Умение организовать своё рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	

Совокупность измеряемых показателей разделена в таблице на несколько групп.

Первая группа показателей — **теоретическая подготовка ученика** включает:

- теоретические знания по программе – то, что обычно определяется словами «Знать»; владение специальной терминологией по тематике программы — набором основных понятий, отражающих специфику изучаемого предмета.

Вторая группа показателей — **практическая подготовка ученика** включает:

- практические умения и навыки, предусмотренные программой, — то, что обычно определяется словами «Уметь»;
- владение специальным оборудованием и оснащением, необходимым для освоения курса; - творческие навыки ребенка — творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте.

Третья группа показателей — **общеучебные умения и навыки ученика**. Без их приобретения невозможно успешное освоение любой программы. В этой группе представлены: - учебно-интеллектуальные умения; - учебно-коммуникативные умения; - учебно-организационные умения и навыки.

Таблица 4. Индивидуальная карточка учёта результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе (в баллах, соответствующих степени выраженности измеряемого качества)

Фамилия, имя, отчество обучающегося _____

Возраст обучающегося (класс) _____

Группа _____

Фамилия, имя, отчество педагога _____

Дата начала наблюдения _____

Показатели	Сроки диагностики					
	Первый год обучения		Второй год обучения		Третий год обучения	
	конец II полу- годия	конец уч.года	конец II полу- годия	конец уч.года	конец II полу- годия	конец уч.года
1. Теоретическая подготовка ребёнка						
<i>1.1 Теоретические знания:</i>						
а)						
б)						
в) и т.д.						
1.2. Владение специальной терминологией						
IX. Практическая подготовка ребёнка						
<i>2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой:</i>						
а)						
б)						
в) и т.д.						
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением						
2.3. Творческие навыки						
3. Общеучебные умения и навыки ребёнка						
<i>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</i>						
а) подбирать и анализировать специальную литературу;						
б) пользоваться компьютерными источниками информации;						
в) осуществлять учебноисследовательскую работу						
<i>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</i>						
а) слушать и слышать педагога						
б) выступать перед аудиторией						
в) вести полемику, участвовать в дискуссии						
<i>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</i>						

а) умение организовать своё рабочее (учебное) место;						
б) навыки соблюдения правил безопасности в процессе деятельности;						
в) умение аккуратно выполнять работу						
4.Предметные достижения учащегося:						
4.1. На уровне образовательного учреждения						
4.2. На муниципальном уровне						
4.3. На всероссийском уровне						
4.4. На международном уровне						
Итого						

Таблица 5. Характеристика деятельности по освоению предметного содержания образовательной программы

Название уровня	НАЧАЛЬНЫЙ	БАЗОВЫЙ	ПРОДВИНУТЫЙ
Способ выполнения деятельности	Репродуктивный	Продуктивный	Творческий
Метод исполнения деятельности	С подсказкой, по образцу, по опорной схеме.	По памяти, по аналогии	Исследовательский
Основные предметные умения и компетенции обучающегося	Освоение основами проектной деятельности, программирования, конструировании, прикладным применением математики и физики, умению применять полученные знания. Умение работать с опорными схемами, технологическими картами, шаблонами	Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, работать с различными источниками информации, технологическими картами, разрабатывать проекты	Креативность в выполнении практических заданий, решение задачи по новому алгоритму, который еще не использовался на занятиях, либо выполнить новое задание самостоятельно, применив необычный, оригинальный подход (скомбинировав различные алгоритмы). Уметь обрабатывать информацию из различных источников

<p>Деятельность учащегося</p>	<p>Актуализация знаний. Воспроизведение знаний и способов действий по образцам, показанным другими. Произвольное и произвольное запоминание (в зависимости от характера задания).</p>	<p>Восприятие знаний и осознание проблемы. Внимание к последовательности и контролю над степенью реализации задуманного. Мысленное прогнозирование очередных шагов изготовления изделия. Запоминание (в значительной степени произвольное).</p>	<p>Самостоятельная разработка и выполнение творческих проектов. (умения выполнить и оформить эскизы, умения привлечь помощников, презентовать свою работу и т.п.) Самоконтроль в процессе выполнения и самопроверка его результатов. Преобладание произвольного запоминания материала, связанного с заданием.</p>
<p>Деятельность педагога</p>	<p>Составление и предъявление задания на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности. Руководство и контроль за выполнением.</p>	<p>Постановка проблемы и реализация ее по этапам.</p>	<p>Создание условий для выявления, реализации и осмысления познавательного интереса, образовательной мотивации, построение и реализации индивидуальных образовательных маршрутов. Составление и предъявление заданий познавательного и практического характера на выполнение работы. Сотворчество педагога и обучающегося.</p>

Примерная итоговая контрольная работа

Часть 1: теоретический блок

Вопросы:

1. Основные механизмы в роботехнике
2. Виды передач
3. Основные конструкции языка программирования
4. Базовые алгоритмы
5. Регуляторы

Часть 2: практический блок

Задача №1. Движение по линии

Задача №2. Транспортировка предметов по линии

Задача №3. Выполнение задания уровня WRO

Правила выбора темы и примерные темы проектных работ

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Примеры тем проектов:

1. Сборка робота-погрузчика.
2. Доработка алгоритма движения по линии, путем добавления большего количества датчиков.
3. Ориентирование робота в окружающей среде.
4. Робот для мониторинга территории учебного класса.
5. Взаимодействие мобильного автономного робота с квадрокоптером.
6. Позиционирование автономного робота с использованием гео-систем.
7. Робот-судья соревнований.
8. Андроидный робот.
9. Подключение к блоку Arduino датчиков сторонних производителей.
10. Проектирование робототехнической системы узкой направленности.

Перечень критериев оценивания проектов

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения.
2. Постановка и обоснование проблемы проекта.
3. Глубина раскрытия темы проекта.
4. Разнообразие источников информации, целесообразность их использования.
5. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта.
6. Анализ хода работы, выводы и перспективы.
7. Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе.
8. Соответствие требованиям оформления письменной части.
9. Качество проведения презентации.
10. Качество проектного продукта.

Кейс 1 - «Мой башенный кран»

Название кейса	Разработка башенного крана для поднятия грузов
Тип ставящейся задачи	Проблемная задача: вместе с классом Петя и Даша отправились на экскурсию на завод. Башенные краны, перемещавшие тяжелые грузы в цехе, так поразили ребят, что они решили собрать модель своего подъемного крана. Давайте поможем Пете и Даше! Постройте, исследуйте и улучшите модель подъемного крана, который поднимает детали на заводе.
Место модуля в образовательной программе	Модуль. Конструктор NOBOTS
Межпредметные связи	Технология: <ul style="list-style-type: none"> • Эргономика Естественные науки. Физика. • Механика. Мехатронные системы. • Понятие и назначение рычага
Компетенции	Soft: <ul style="list-style-type: none"> • Умение работать в команде • Умение слушать • Контактность Hard: <ul style="list-style-type: none"> • Навык сборки простейших механизмов и конструкций из набора NOBOTS; • Принцип приводов движущихся аппаратов
Понятия	Название деталей. Передача и её виды. Рычаг. Виды приводов. Червячная и коническая передача.
Ход занятия	1. Постановка проблемы кейса; Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы. 2. Определение цели и задачи занятия; Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер робота. 3. Изучение теоретического материала; Знакомство с набором NOBOTS, изучение различных видов передач движения. Изучение понятие “рычаг” и устройств с его применением. Изучение способов захвата и подъема предметов. 4. Реализация;

	<p>Сборка индивидуальной конструкции и устройства подъемного крана, с использованием различного вида передач.</p> <p>5. Подведение итогов; Обсуждение преимуществ и недостатков конструкций, способов их совершенствования. Выслушать проблемы, которые возникли при создании конструкции, спросить решение данной проблемы у других участников. Возможные вопросы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Что рычаг? • Где его используют? • Какие виды передач вы знаете, где они применяются? <p>6. Рефлексия; Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы. Узнать «Слово дня!» от каждого ученика.</p>
Преимущества	Наглядное представление использования теоретических знаний, полученных на занятиях в жизни.
Недостатки	Ограниченные размеры для переноса крупных предметов
Развитие	Добавление дополнительных осей свободы – вращающегося основания, регулировка уровня наклона стрелы крана.
Ресурсы и материалы	Конструктор NOBOTS.

Кейс 2 - «Спасательный вертолет»

Название кейса	Создание спасательного вертолета
Тип ставящейся задачи	<p>Проблемная задача: Саша и Маша волнуются за людей и животных, которые могут оказаться в опасности из-за чрезвычайных ситуаций. Поэтому они хотят помочь им, построив вертолет, который способен поднимать и перемещать по воздуху животных и людей из опасных районов или доставлять предметы первой необходимости.</p> <p>Саша и Маша решили использовать набор NOBOTS для создания проекта. Помогите ребятам разработать и запрограммировать вертолет.</p>
Место модуля в образовательной программе	Модуль 2 «Конструктор NOBOTS»

Межпредметные связи	<p>Технология</p> <ul style="list-style-type: none"> • Эргономика Физика. Механика • Свойства зубчатых и фрикционных передач • Применение силы и тяги в механизмах <p>Информатика</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучение основ программирования
Компетенции	<p>Soft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Критическое мышление • Креативность • Нестандартное мышление • Самоорганизация • Умение работать в команде • Умение решать проблемы • Стремление к достижению • Коррекция и оценка своей работы <p>Hard:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Базовые знания о алгоритмизации и программировании • Применение передач в создании механизмов • Практический навык работы с C++
Понятия	<p>Повышающая передача. Понижающая передача. Полный, передний, задний привод. Сила. Тяга.</p>
Ход занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы. 2. Определение цели и задачи занятия; Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер работа 3. Изучение теоретический основ в области механики: повышающая, понижающая передача. В области физики: понятия тяга и сила, их применения на практике в известных механизмах. В области IT: первые понятия об алгоритмизации и основы программирования в среде C++ 4. Реализация Программирование и прототипирование конструкции для выполнения поставленных задач. Соберите конструкцию спасательного вертолета для спасения людей и животных из опасных районов, на которые обрушились стихийные бедствия и запрограммируйте его на выполнения нескольких команд.

	<p>Проявите фантазию, как будет выглядеть вертолет.</p> <p>5. Подведение итогов; Обсуждение преимуществ и недостатков конструкций, способов их совершенствования. Выслушать проблемы, которые возникли при создании конструкции, спросить решение данной проблемы у других участников. Какие проблемы можно еще решить с помощью вертолета. Во всех ли случаях вертолет может быть лучшим способом спасения и десантирования?</p> <p>6. Рефлексия; Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы. Узнать «Слово дня!» от каждого ученика.</p>
Преимущества	Возможность создать любую конструкцию спасательного вертолета из доступных материалов, применив креативность и творческое мышление. С помощью полученных теоретических знаний, дети воплощают свою задумку практически.
Недостатки	-
Развитие	С получением некоторых навыков программирования, можно модернизировать вертолет, для решения других задач.
Ресурсы и материалы	Конструктор NOBOTS Ноутбук с установленной средой программирования роботов Arduino IDE.

Кейс 3 - «Система для рыхления грядок»

Название кейса	Система вспахивания полей с расчетом передаточного числа
Тип ставящейся задачи	<p>Проблемная задача: Летом Дима и Катя поехали в гости к бабушке в деревню. Бабушка выращивает на огороде множество овощей, и ребята вызвались ей помочь. Но огород очень большой, а лето короткое. Нельзя же провести все лето над грядками! Нужно придумать что-нибудь, чтобы ускорить процесс.</p> <p>Ребята решили собрать робота, который будет ездить по грядкам и орошать почву. Помогите придумать такое устройство.</p>
Место модуля в образовательной программе	Модуль 3. Конструктор NOBOTS.
Межпредметные связи	<p>Технология</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разработка и создание механизма орошения. <p>Математика</p> <ul style="list-style-type: none"> • Измерение расстояния и времени • Вычисление средней скорости движения

Компетенции	<p>Soft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Критическое мышление • Креативность • Нестандартное мышление • Умение работать в команде • Коррекция и оценка своей работы <p>Hard:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Экспериментальное определение зависимости скорости движения от скважности импульсов управления • Изучение управляющих устройств – двигателей (сервоприводов) • Творческое конструирование
Понятия	Скорость. Зубчатая передача. Редуктор. Передаточное отношение.
Ход занятия	<p>1. Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы.</p> <p>2. Определение цели и задачи Обсудить, какие функции должен выполнять робот, какие у него должны быть размеры для выполнения задачи. Какие инструменты можно использовать.</p> <p>7. Изучение теоретических основ в области механики: зубчатая передача, передаточное отношение. В области физики: расчет передаточного отношения на практике в известных механизмах. В области IT: понятия об алгоритмизации и основы программирования на языке C++</p> <p>3. Реализация Сделайте макет грядки: отметьте на полу изолянтной лентой поле, обозначающее огород, на котором расположите прямоугольные грядки. Разместите внутри грядки несколько коробок или других препятствий вдоль одной линии на расстоянии 15-20 см. друг от друга – это будут саженцы. Соберите платформу робота. Напишите программу для проезда робота с начала грядки до ее конца, объезжая саженцы. Проведите испытания робота. Для своевременного технического обслуживания робота необходимо знать расстояние, которое он проехал. Модифицируйте программу: добавьте вывод на монитор порта расстояние, пройденное роботом. Измерьте и запишите в Рабочий бланк время, необходимое роботу для проезда по грядке. Также запишите в Рабочий бланк</p>

	<p>расстояние, пройденное роботом. Зная время и пройденное расстояние, вычислите и запишите в Рабочий бланк среднюю скорость движения робота. Установите зубчатые передачи на ведущие колеса таким образом, чтобы ведущая шестеренка имела больше зубьев, чем ведомая.</p> <p>Проведите испытания. Запишите в тетрадь время проезда и среднюю скорость. Запишите свои наблюдения о поведении робота при использовании данной зубчатой передачи.</p> <p>4. Подведение итогов</p> <p>Обсудите в группе, а затем и с классом поведение робота в случае использования сервопривода с зубчатой передачей, как скорость меняется с изменением скважности импульсов? Почему?</p> <p>5. Рефлексия</p> <p>Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы</p>
Преимущества	Наглядное представление использования теоретических знаний, полученных на занятиях в жизни.
Недостатки	Ограниченные размеры для переноса крупных предметов
Развитие	Можно оснастить устройство редуктором с требуемым передаточным отношением
Ресурсы и материалы	Конструктор NOBOTS. Ноутбук с установленной средой программирования Arduino IDE.

Кейс 6 - «Погрузчик с функцией сортировки автомобилей по цвету»

Название кейса	Погрузчик с функцией сортировки автомобилей по цвету.
Тип ставящейся задачи	<p>Проблемная задача. На заводе по производству легковых автомобилей выпускают машины 4-х видов: с синим(Subaru), зеленым(skoda), красным(Ferrari) и желтым(LADA) кузовом. После окончания сборки на конвейере автомобили всех цветов доставляются погрузчиком на общий склад. В итоге получается, что все машины 4-х видов оказываются в одном помещении перепутанные по цветам. Как решить эту проблему? Нужно разработать и запрограммировать устройства автоматического погрузчика с функцией сортировки автомобилей по цвету кузова на разные склады. Автоматизация этого технологического процесса оптимизирует процесс доставки разных автомобилей в разные салоны продажи.</p>

Место модуля в образовательной программе	Модуль 3. Конструктор NOBOTS
Межпредметные связи	<p>Технология:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Эргономика <p>Естественные науки. Физика.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Механика. Мехатронные системы. • Датчик цвета, и его использование в технике. • Ультразвуковое излучение, и его использование в технике. <p>Математика:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Математическая логика. Массивы данных и операции с ними <p>Информатика и программирование:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Системы автоматического управления. • Устройства с обратной связью. • Различные виды обратной связи по степени вмешательства в управление.
Компетенции	<p>Soft skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Командная работа; • Умение высказывать свою точку зрения; • Умение генерировать идеи; • Алгоритмическое мышление <p>Hard skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навык работы с ультразвуковым датчиком; • Навык работы с датчиком цвета; • Сборка индивидуальной конструкции; • Навык программирование в среде Arduino IDE; • Написание кода согласно алгоритму;
Понятия	Датчик цвета. Автоматизация. Переменная, тип переменной. Массивы. Создание собственных блоков. Цикл (в программировании).
Ход занятия	<p>1. Постановка проблемы кейса; Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы.</p> <p>2. Определение цели и задачи занятия; Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер робота. Изучение теоретического материала;</p> <p>3. Постановка проблемы кейса; Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего.</p>

	<p>Организация командной работы.</p> <p>4. Определение цели и задачи занятия; Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер робота.</p> <p>5. Изучение теоретического материала; Работа с датчиком цвета. Изучение способов захвата и сортировки предметов. Исследование выбранную площадь помещения.</p> <p>6. Реализация; Сборка индивидуальной конструкции и устройства захвата с соблюдением установленных ограничений. Написание программного алгоритма на базе платформы Arduino.</p> <p>7. Подведение итогов; Обсуждение преимуществ и недостатков конструкций, способов их совершенствования. Выслушать проблемы, которые возникли при создании конструкции, спросить решение данной проблемы у других участников.</p> <p>Возможные вопросы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Что такое датчик цвета? • Где его используют? • Как его режимы работы существуют? <p>8. Рефлексия; Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы. Узнать «Слово дня!» от каждого ученика.</p>
Преимущества	Легко масштабируется, можно использовать для сенсоров разных типов. Конструкция легко собирается, её легко ремонтировать и модернизировать. Конструкцию можно использовать для разных типов датчиков.
Недостатки	Низкая избирательность датчиков.
Развитие	Модифицировать проект так, чтобы погрузчик мог перевозить одновременно несколько машин одного цвета. Модифицировать программу таким образом, чтобы устройство вело подсчет отсортированных машин.
Ресурсы и материалы	<ul style="list-style-type: none"> • Конструктор NOBOTS. <p>Ноутбук с установленной средой программирования роботов Arduino IDE</p> <p>Дополнительно потребуется ультразвуковой датчик и датчик цвета, входящие в набор</p>

Кейс 7 - «Tesla»

Название кейса	Разработка робота для равномерного движения
-----------------------	---

Тип ставящейся задачи	Проблемная задача. На заводе по производству газированных напитков возникла проблема! При перевозке бутылок от точки загрузки к точке выгрузки машины резко тормозили, газировка начинала пениться и теряла свой вкус. Надо помочь перевезти бутылки очень аккуратно и как можно быстрее!
Место модуля в образовательной программе	Модуль 3. Конструктор NOBOTS.
Межпредметные связи	<p>Технология:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Исследование захватывающих механизмов • Эргономика <p>Работа датчика ультразвука Математика:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Математическая логика. • Операция с числами <p>Информатика и программирование:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разработка программ для микроконтроллера Arduino. • Системы автоматического передвижения.
Компетенции	<p>Soft skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследовательская деятельность; - Творческое мышление; - Размышление над проблемными ситуациями; - Прикладное использование математики; <p>Hard skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навык работы с ультразвуковым датчиком; - Сборка индивидуальной конструкции; - Навык программирование в среде Arduino IDE;
Понятия	Датчик. Автоматизация. Манипулятор. Цикл (в программировании).
Ход занятия	<p>1. Постановка проблемы кейса; Привлечение детей к решению поставленной проблемы. Обсуждение возможных способов решения. Выбор наилучшего. Организация командной работы.</p> <p>2. Определение цели и задачи занятия; Четкое представление о требуемом устройстве для решения проблемы, возможны дополнительные ограничения, такие как размер робота.</p> <p>3. Изучение теоретического материала; Работа с ультразвуковым датчиком, точный поворот робота, захватывающий механизм. Равнозамедленное движение робота.</p> <p>4. Реализация; Сборка индивидуальной конструкции с соблюдением установленных ограничений. Написание программного алгоритма</p>

	<p>на базе платформы Arduino IDE.</p> <p>5. Подведение итогов; Обсуждение преимуществ и недостатков конструкций, способов их совершенствования. Выслушать проблемы, которые возникли при создании конструкции, спросить решение данной проблемы у других участников. Возможные вопросы для обсуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Что такое ультразвук? • Где его используют? • Как изменять скорость движения робота? <p>6. Рефлексия; Получение обратной связи от учеников о впечатлениях проделанной работы. Узнать «Слово дня!» от каждого ученика.</p>
Преимущества	<p>Наглядное представление использования теоретических знаний, полученных на занятиях в жизни. Конструкцию можно использовать для разных типов датчиков.</p>
Недостатки	<p>Низкая избирательность датчиков.</p>
Ресурсы и материалы	<p>Конструктор NOBOTS. Ноутбук с установленной средой программирования роботов Arduino IDE. Дополнительно потребуется ультразвуковой датчик.</p>

Бланк освоения материала

1. Имя, Фамилия:

2. Что изображено на картинке?



3. Какой максимальный радиус действия датчика?

4. Как можно использовать равномерное движение робота в жизни?

5. Как выглядит ваше устройство в конечном варианте?