

Ирбитское муниципальное образование
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Рудновская основная общеобразовательная школа»

УТВЕРЖДЕНО
Директор

Хайруллина С.К.
Приказ №84-од от «01»
сентября 2025 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности**

«В недрах науки»

с использованием оборудования центра образования
естественно-научной и технологической направленностей
«Точки роста»

Возраст обучающихся 1-9 класс

Срок реализации 1 год

Содержание

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи программы.....	5
1.3 Содержание программы.....	6
1.4 Планируемые результаты.....	12
Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	15
2.1 Учебный план.....	15
2.2 Календарный учебный график.....	15
2.3 Методические материалы.....	16
2.4 методическое обеспечение программы:	19
Раздел №3. Комплекс форм аттестации.	21
3.1 Формы аттестации.....	21
3.2 Оценочные материалы.	22
Приложение № 1 Рабочая программа по курсу « Введение в робототехнику с конструктором КЛИК»	24
Приложение № 1 Рабочая программа по курсу « Основы робототехники с конструктором КЛИК"».....	30

Раздел №1.Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Нормативно-правовой базой для составления программы послужили следующие документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 27Э-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014г., №41, СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «В недрах науки» относится к программам технической направленности.

Уровень сложности программы - *базовый*.

Форма обучения: очная

Программа предназначена для детей в возрасте от 6,5 до 15 лет.

Серьезной проблемой российского образования в целом является существенное ослабление естественно-научной и технологической составляющей школьного образования. Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом. Усилия, которые предпринимает государство, дают неплохой результат на ступенях среднего и высшего образования. Для эффективной работы в профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественно и технических дисциплин начиная с общеобразовательной школы. На парламентских слушаниях 12 мая 2011 года в Госдуме РФ на тему «Развитие инженерного образования и его роль в технологической модернизации России» подчеркнута необходимость преемственности инженерного образования на разных ступенях обучения, важность пропедевтики технического творчества в школьном образовании. К сожалению, современное школьное образование, с перегруженными учебными программами и жесткими нормативами, не в состоянии продвигать полноценную работу по формированию инженерного мышления и развивать детское техническое творчество. Количество отведенных по программе часов не всегда хватает для полноценного изучения учебного материала. В таких условиях реализовать задачу формирования у детей навыков технического творчества крайне затруднительно. Гораздо больше возможностей в этом направлении у дополнительного образования.

Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Ребята лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают и изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не учитывается, а реально используется на каждом занятии. В совместной работе развиваются свои индивидуальные творческие способности, преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные

технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают организации и проведения исследований, что безусловно способствует их успеху в дальнейшем школьном образовании, в будущей работе.

Процесс организации такого образовательного пространства требует использования новых приемов преподавания, в основе которых лежит представление в деятельностном подходе как способе достижения планируемых образовательных результатов, удовлетворения личностных потребностей обучающегося, определения его индивидуальной образовательной траектории. В этом заключается **новизна программы**. Отличительная особенность программы - выполнение практико-ориентированных заданий, предусматривающих освоение теоретического материала в практической деятельности. Данная особенность потребовала изменения системы оценивания образовательных результатов: фиксируется динамика результатов каждого обучающегося, а не сопоставление его с «эталоном», «образцом»; в основе анализа образовательной продукции лежит специально разработанная аналитическая шкала.

Программа рассчитана на детей младшего, среднего и старшего школьного возраста с учетом особенностей их развития.

Режим занятий: занятия в группах проводятся из расчета 1-4 классы 2 часа в неделю, 5-9 классы 3 часа в неделю по 40 минут..

1.2 Цель и задачи программы.

Целью программы: создание условий для знакомства обучающихся с законами реального мира, применения теоретических знаний на практике, развития наблюдательности, мышления, сообразительности, креативности.

Задачи:

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов

- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением
 - Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
 - Развитие у школьников навыков конструирования и программирования
 - Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
 - Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.
 - Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
 - Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
 - Формирование навыков проектного мышления, работы в команде
 - .

1.3 Содержание программы.

Программа «В недрах науки» имеет 4 курса:

- 1) Введение в робототехнику с конструктором КЛИК;
- 2) Основы робототехники с конструктором КЛИК;
- 3) СТЕМ Мастерская;
- 4) Робототехника КПМИС.

Содержание курса «Введение в робототехнику с конструктором КЛИК»:

Тема №1: «Вводный модуль. Основы робототехники» (10 часов)

- **Теория (4 часа):** Правила безопасной работы в кабинете и с конструктором. Что такое робот и где они применяются? История робототехники. Основные элементы конструктора «КЛИК»: балки, штифты, соединители, оси, колеса. Понятие о простых механизмах (рычаг, передача).
- **Практика (6 часов):** Освоение основных типов соединений деталей. Сортировка деталей. Сборка простых конструкций по образцу

(например, мельница, вертушка). Сборка моделей, демонстрирующих работу рычага и зубчатой передачи.

Тема №2: «Основы программирования и автоматизации» (20 часов)

- **Теория (6 часов):** Назначение и работа контроллера (мозга робота), сервомоторов, датчиков (например, ультразвукового). Знакомство с интерфейсом программы mBlock5. Основные алгоритмические конструкции: линейный алгоритм, цикл. Понятие алгоритма для движения робота.
- **Практика (14 часов):** Подключение контроллера к компьютеру. Сборка модели с мотором. Написание первой программы, включающей и выключающей светодиод. Сборка базовой модели робота на колесном шасси. Программирование движения по прямой и по квадрату. Подключение ультразвукового датчика и программирование реакции на препятствие.

Тема №3: «Проектная и соревновательная деятельность» (32 часа)

- **Теория (8 часов):** Принципы работы ИК-пульта. Знакомство с регламентами робототехнических состязаний ("Роборегби", "Следование по линии"). Обсуждение стратегий. Основы проектной деятельности: от идеи до реализации. Правила эффективной защиты проекта.

Практика (24 часа): Сборка модели, управляемой с ИК-пульта. Полный инженерный цикл при подготовке к соревнованиям: проектирование, сборка, программирование, тестирование и оптимизация робота. Самостоятельная или групповая работа над итоговым творческим проектом (например, "Умный дом", "Робот-помощник"), включая его публичную презентацию и демонстрацию.

Содержание курса «Основы робототехники с конструктором КЛИК»:

Тема №1: «Углубленное программирование и алгоритмизация» (20 часов)

Теория (5 часов):

Повторение и углубленное изучение интерфейса mBlock 5. Правила безопасной работы. Понятия сложного алгоритма, включающего вложенные циклы и условия. Введение в концепции **переменных** для хранения данных, **массивов** (списков) для работы с наборами значений и **генератора случайных чисел**. Принципы создания **собственных блоков (функций)** для структурирования кода и устранения дублирования. Основы коммуникации между несколькими роботизированными устройствами.

Практика (15 часов):

Решение задач на использование переменных (создание счетчика очков, таймера). Использование массивов для записи и воспроизведения последовательности действий. Написание программ, в которых поведение робота меняется случайным образом в определенных рамках. Создание и отладка собственных функций для типовых операций. Реализация проекта, в котором две собранные модели обмениваются данными и координируют действия.

Тема №2: «Сложные механизмы и автоматизация» (26 часов)

Теория (5 часов):

Изучение принципов работы и расчета **редуктора** для увеличения момента силы, **дифференциальной передачи** для плавного поворота колес и **червячной передачи** для понижения скорости и блокировки обратного хода. Анализ различных типов шасси (колесные, гусеничные) и их влияния на проходимость и маневренность. Принципы построения систем,

использующих показания нескольких датчиков одновременно для принятия решений. Постановка задач для проекта "Автоматизированная линия".

Практика (21 час):

Сборка и испытание моделей, демонстрирующих работу различных передач. Расчет передаточных отношений. Создание и отладка программы для движения робота по сложной траектории (например, по линии с резкими поворотами) с использованием датчика освещенности и коррекцией на основе датчика расстояния. Разработка в мини-группах проекта "Автоматизированный конвейер и сортировщик": конструирование механизмов, программирование их согласованной работы для сортировки объектов по заданным параметрам (цвет, размер).

Тема №3: «Исследовательские и соревновательные проекты» (22 часа)

Теория (6 часов):

Знакомство с регламентами популярных робототехнических состязаний ("Следование по линии", "Кегельринг"), обсуждение стратегий и тактик. Основы исследовательской деятельности: формулировка гипотезы, планирование эксперимента, сбор и анализ данных. Структура и правила эффективной защиты проекта. Принципы командной работы и распределения ролей в проекте.

Практика (16 часов):

Полный инженерный цикл при подготовке к соревнованиям: проектирование, сборка, программирование, тестирование и оптимизация робота для выбранной дисциплины. Проведение исследований по заданной теме (например, "Эффективность различных типов шасси на разных поверхностях"), сбор данных и подготовка краткого отчета. Самостоятельная или групповая работа над итоговым творческим проектом (например,

"Умный дом", "Робот-исследователь"), включая его публичную презентацию и демонстрацию.

Содержание курса «СТЕМ Мастерская»

Модуль 1. Роботы

Роль инженерии в современном мире. Что такое робот. Понятие термина «робот». Робот-андроид. Применение роботов. Управление роботом. Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Важные характеристики робота. Техника безопасности при конструировании и моделировании.

Модуль 2. Робототехника

Робототехника и её законы. Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Современная робототехника. Производство и использование роботов.

Образовательный робототехнический комплект «СТЕМ Мастерская».

Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Исполнительные

Модуль 3. Программирование роботов

Робототехника и промышленные роботы.

Основные области и направления использования роботов в современном обществе.

Основы проектирования в САПР Fusion 360 на основе образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Интерфейс среды Fusion 360. Создание простейшей модели (куб, шар). Работа с чертежами. Создание деталей манипулятора.

Программирование. Настройка среды программирования Arduino IDE.

Модуль 4. Прикладная робототехника

Образовательный комплект

«СТЕМ Мастерская». Робот с Delta-кинематикой. Обзор Delta- робота.

Обратная задача кинематики Delta-робота.

Устройство Delta-робота.

Разработка управляющей программы. Техническое зрение. **SCARA-манипулятор.** Обзор SCARA-манипулятора. Обратная задача кинематики SCARA- манипулятора. Устройство SCARA-манипулятора.

Разработка управляющей

программы. STEWART- платформа. Обзор платформы Стюарта. Обратная задача кинематики. Устройство платформы Стюарта. Разработка управляющей программы.

Робототехнический комплект с контроллером Arduino. Базовая мобильная конструкция: сборка, программирование. Тестирование.

Проектная деятельность, выставка творческих работ по робототехнике 16 ч

Проектная деятельность, выставка творческих работ по робототехнике

Содержание курса «Робототехника КПМИС»:

Модуль 1 «Состав образовательного робототехнического модуля»

Вводный урок

Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов на базе КПМИС

Исполнительные механизмы конструкторов на базе КПМИС

Базовые принципы проектирования роботов

Программируемый контроллер

Основы работы в ArduinoIDE

Программирование контроллеров Arduino

Модуль 2 «Работа с основными устройствами и комплектующими»

Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками

Подключение и работа с датчиком освещенности

Подключение и работа с ИК-датчиком линии

Подключение управления моторами
Подключение и управление сервоприводом
Подключение и работа с УЗ-сонаром
Подключение и работа с оптическим энкодером
Подключение и работа с инкрементным энкодером
Работа со встроенным WiFi-модулем

Модуль 3 «Разработка моделей робота»

Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов
Управление манипулятором робота
Разработка комплексной системы управления робота

Модуль 4 «Сборка робота на базе КПМИС»

Сборка робота
Подготовка к соревнованиям Лабиринт
Проведение школьных соревнований Лабиринт

1.4 Планируемые результаты.

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;

- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Предметные результаты:

Учебный курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит

углублённые знания о возможностях построения трёхмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

Достичь планируемых результатов помогут педагогические технологии, использующие методы активного обучения. Примерами таких технологий являются игровые технологии.

Воспитательный эффект достигается по *двум уровням взаимодействия* – связь ученика со своим учителем и взаимодействие школьников между собой на уровне группы кружка.

Осуществляется приобретение школьниками:

- знаний об информатике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;
- знаний о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации;
- знаний о правилах конструктивной групповой работы; навыков культуры речи.

Раздел №2.Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Учебный план.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа включает в себя 4 курса:

- Введение в робототехнику с конструктором КЛИК;
- Основы робототехники с конструктором КЛИК;
- СТЕМ Мастерская;
- Робототехника КПМИС.

	Наименование курса		Введение в робототехнику с конструктором КЛИК	Основы робототехники с конструктором КЛИК	СТЕМ Мастерская	Робототехника КПМИС
№ п/п	Название детского творческого объединения (руководитель)	Количество часов				
1	1 год обучения	Всего	1 г.о.	1 г.о.	1 г.о.	1 г.о.
		Теория	20	16	47	11
		Практика	48	52	58	23

2.2 Календарный учебный график.

Оформление календарно-учебного графика.

Начало учебного года – 1 сентября

Окончание учебного года – 26 мая.

Продолжительность учебного года: 34 недели.

Праздничные и выходные дни:

- 4 ноября – День народного единства;
- 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 8 января – Новогодние каникулы;
- 7 января – Рождество Христово;
- 23, 24 февраля – День защитника Отечества;
- 8 марта – Международный женский день;
- 1 мая – Праздник Весны и Труда;
- 9 мая – День Победы;
- 12 июня – День России.

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Продолжительность занятий – 40 минут.

Перерывы между занятиями – не менее 10 минут.

Сроки проведения промежуточной аттестации: с 15 по 26 мая.

2.3 Методические материалы.

Учебно-информационное обеспечение программы

1. **Tinkercad** [Электронный ресурс] : веб-приложение для 3D проектирования и 3D-печати. — URL: <https://www.tinkercad.com> (дата обращения: 07.08.2025).
2. **3D Center** [Электронный ресурс] : информационный ресурс о трёхмерной графике и технологиях. — URL: <http://www.3dcenter.ru/> (дата обращения: 07.08.2025).
3. **3D Today** [Электронный ресурс] : информационный портал о 3D-печати: новости, обзоры принтеров, сканеров и моделей. — URL: <http://www.3dtoday.ru/> (дата обращения: 07.08.2025).

Для учащихся: Основная (ЦОР)

1. **Amperka Wiki** [Электронный ресурс] : теоретический и практический материал, описание практикума / Amperka. — URL: <http://wiki.amperka.ru/> (дата обращения: 07.08.2025).
2. **RoboCraft** [Электронный ресурс] : теоретический и практический материал по Arduino / RoboCraft. — URL: <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> (дата обращения: 07.08.2025).
3. **AVR-Start** [Электронный ресурс] : электроника для начинающих. Уроки / AVR-Start. — URL: <http://avr-start.ru/?p=980> (дата обращения: 07.08.2025).

Для учащихся: Дополнительная

1. **Bildr** [Электронный ресурс] : инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino. — URL: <http://bildr.org> (дата обращения: 07.08.2025).
2. **Arduino4Life** [Электронный ресурс] : практические уроки по Arduino. — URL: <http://arduino4life.ru> (дата обращения: 07.08.2025).
3. **Arduino-Project** [Электронный ресурс] : видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android. — URL: <http://arduino-project.net> (дата обращения: 07.08.2025).

Для учителя (ЦОР)

1. **Сайт «Arduino Do It»** [Электронный ресурс] : методические разработки, описание практических и лабораторных работ. — URL: <https://sites.google.com/site/arduinodoit/home> (дата обращения: 07.08.2025).
2. **Bildr** [Электронный ресурс] : инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino. — URL: <http://bildr.org> (дата обращения: 07.08.2025).
3. **EduRobots** [Электронный ресурс] : портал «Занимательная робототехника» / EduRobots. — URL: <http://edurobots.ru> (дата обращения: 07.08.2025).
4. **iArduino** [Электронный ресурс] : практические уроки по Arduino / iArduino. — URL: <http://lesson.iarduino.ru> (дата обращения: 07.08.2025).
5. **ZElectro** [Электронный ресурс] : сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи / ZElectro. — URL: <http://zelectro.cc> (дата обращения: 07.08.2025).

6. **СХЕМ** [Электронный ресурс] : сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике. — URL: <http://схем.net> (дата обращения: 07.08.2025).
7. **Boteon** [Электронный ресурс] : обучающие лекции по Arduino. Уроки по Arduino. Оглавление / Boteon. — URL: <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlennie.html> (дата обращения: 07.08.2025).
8. **ArduinoKit** [Электронный ресурс] : Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление и подключение. — URL: <http://ardinokit.blogspot.ru/> (дата обращения: 07.08.2025).
9. **Kazus** [Электронный ресурс] : электронный портал. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике. — URL: <http://kazus.ru/shemes/showpage/0/1192/1.html> (дата обращения: 07.08.2025).
10. **Radioman-Portal** [Электронный ресурс] : портал для радиолюбителей. Уроки, проекты Arduino. — URL: <http://www.radioman-portal.ru/36.php> (дата обращения: 07.08.2025).
11. **LadyAda** [Электронный ресурс] : уроки, инструкция по Arduino / LadyAda. — URL: <http://www.ladyada.net/learn/arduino/> (дата обращения: 07.08.2025).
12. **With Arduino** [Электронный ресурс] : уроки Arduino. — URL: <http://witharduino.blogspot.ru/> (дата обращения: 07.08.2025).
13. **Arduino.ru** [Электронный ресурс] : проекты, среда программирования Arduino. — URL: <http://arduino.ru/Reference> (дата обращения: 07.08.2025).
14. **A-Bolshakov** [Электронный ресурс] : видеоуроки, проекты, задачи / A. Bolshakov. — URL: <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> (дата обращения: 07.08.2025).

15. **Arduino-TV** [Электронный ресурс] : проекты Arduino. —

URL: <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino> (дата обращения: 07.08.2025).

16. **HeroZero** [Электронный ресурс] : принципиальные схемы и уроки Arduino. —

URL: http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principialnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32 (дата обращения: 07.08.2025).

17. **Interkot** [Электронный ресурс] : студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты. —

URL: <http://interkot.ru/blog/robototekhnika/okonnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> (дата обращения: 07.08.2025).

18. **Лабораторные практикумы по программированию** [Электронный ресурс]. —

URL: http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru (дата обращения: 07.08.2025).

19. **Образовательная программа «Введение в конструирование роботов»** [Электронный ресурс]. —

URL: http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks (дата обращения: 07.08.2025).

20. **Примеры конструкторов и программ к ним** [Электронный ресурс] / NXT Programs. — URL: <http://www.nxtprograms.com/index2.html> (дата обращения: 07.08.2025).

21. **Программы для робота** [Электронный ресурс] / LEGO Education. — URL: <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655> (дата обращения: 07.08.2025).

2.4 методическое обеспечение программы:

Оборудование - робототехнического набора КЛИК, компьютер с предустановленным ПО: операционная система, Arduino IDE, Make block IDE.

Организация рабочего пространства ребенка осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий. В ходе занятия в обязательном порядке проводится физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

материально-технические условия реализации программы:

- компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением (ArduinoIDE, обновление встроенного программного обеспечения);
- проектор;
- интерактивная доска;
- робототехнические конструкторы на базе КПМИС;
- источники питания;
- конструктор «Стем мастерская».

Раздел №3.Комплекс форм аттестации.

3.1 Формы аттестации.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учащихся (созданные продукты-модели), а также их внутренние личностные качества и компетенции (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения учеником минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Ученик выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью педагог выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта — создаваемого проекта.

Проверка достигаемых образовательных результатов производится в следующих формах:

- 1) текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка учащегося выполняемых заданий;
- 2) взаимооценка учащегося работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- 3) публичная защита выполненных учащегося творческих работ (индивидуальных и групповых);
- 4) текущая диагностика и оценка педагогом деятельности учащихся;
- 5) итоговая оценка деятельности по образовательной программе в форме защиты модели в рамках итоговой конференции;
- 6) независимая экспертная оценка творческих работ (работы) учащегося в рамках конкурсов, олимпиад, конференций различного ранга.

Промежуточная аттестация

Проводиться в конце 1 полугодия в форме защиты творческой работы на конференции. Итоговый контроль проводится по результатам полного освоения всей программы (1 года обучения). Проводится педагогом в форме итоговой конференции, на которой учащиеся выступают с защитой проекта (модели). Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям. Оцениванию подлежит как качество модели, так и уровень защиты учащимся своего проекта.

3.2 Оценочные материалы.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка детей: 1.1. Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям.	-низкий уровень (овладели менее чем на 50% объема знаний) Средний уровень (объем знаний составляет 50-80%) Высокий уровень (освоили более 80% объема знаний)	Беседа, оценка выступления по защите творческой работе.
Владеют практическими навыками в области моделирования 3-х мерных объектов	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.	-низкий уровень (выполнено самостоятельно менее 80%, требуется работа над ошибками). средний уровень (80% выполнил самостоятельно, незначительные неточности в выполнении). высокий уровень (выполнена самостоятельно без ошибок).	Практические работы (уровень выполнения) 16 незначительные неточности в выполнении). высокий уровень (выполнена самостоятельно без ошибок).
Владеют способами работы с изученными программами и оборудованием, в том числе предназначенными для 3-х мерной печати;	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям.	-низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при работе с оборудованием и программным обеспечением). средний уровень выполнением практических работ. (успешно работают с помощью педагога). высокий уровень (работают самостоятельно).	Наблюдение за выполнением практических работ.
Владеют приемами организации и самоорганизации работы по созданию проектов; способны осуществлять рефлексивную	Креативность в выполнении творческих заданий, соответствие публичного выступления и защиты проекта программным	-низкий уровень (испытывают серьезные затруднения при самостоятельной работе над проектом, способен с помощью преподавателя	Наблюдение за выполнением самостоятельных и коллективных проектов, уровень защиты проектной работы на

<p>деятельность, оценивать свои результаты, корректировать дальнейшую деятельность по разработке проектов.</p>	<p>требованиям</p>	<p>осуществлять рефлексивную деятельность, оценивать результаты). средний уровень (не испытывают серьезных затруднений при организации и самоорганизации работы над проектом, способны осуществлять рефлексивную деятельность и с помощью преподавателя вносить корректировки в ход проектирования). высокий уровень (владеют приемами самоорганизации по созданию проектов, осуществляют рефлексивную деятельность и самостоятельно вносят корректировки в ход проектирования).</p>	<p>конференции.</p>
--	--------------------	--	---------------------

**Приложение № 1 Рабочая программа по курсу « Введение в
робототехнику с конструктором КЛИК»**

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Рудновская основная общеобразовательная школа»

Приложение к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе
«В недрах науки»

**Рабочая программа курса
«Введение в робототехнику с
конструктором КЛИК»**

Пояснительная записка

Программа разработана для детей **младшего школьного** возраста (4 класс) с учетом особенностей их развития.

Занятия проводятся **2** раза в неделю с нагрузкой **2** академических часа (или 1 раз в неделю 2 часа подряд).

Программа рассчитана на **68** часов (в том числе, теоретические занятия – **20**, практические занятия – **48**).

В процессе обучения возможно увеличение или сокращение часов по какой-либо теме в зависимости от корректировки задач.

Цель и задачи программы

- **Цель:** Развитие творческих способностей и инженерного мышления школьников через конструирование и программирование роботов на базе набора «КЛИК».
- **Задачи:**
 - **Обучающие:** Познакомить с деталями, механизмами и средой программирования конструктора «КЛИК»; сформировать навыки сборки моделей по инструкции и собственному замыслу; обучить основам программирования в визуальной среде (например, mBlock5).
 - **Развивающие:** Развивать логическое и алгоритмическое мышление, пространственное воображение, мелкую моторику и умение работать в команде.
 - **Воспитательные:** Воспитывать внимание, аккуратность, целеустремленность, навыки конструктивного общения и ответственность за результат.

Учебно-тематический план

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Общее	Теория	Практика	
1.	Вводный модуль. Основы	10	4	6	

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
	робототехники				
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Мир роботов.	2	2	0	Беседа, устный опрос
1.2	Знакомство с конструктором «КЛИК». Детали и соединения.	4	1	3	Сборка тестовой модели по инструкции
1.3	Простые механизмы. Зубчатые и ременные передачи.	4	1	3	Сборка и демонстрация работающего механизма
2.	Основы программирования и автоматизации	20	6	14	
2.1	Электронные компоненты. Контроллер, моторы, датчики.	4	2	2	Опрос, сборка схемы с мотором
2.2	Знакомство со средой программирования	4	2	2	Создание первой программы

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
	mBlock5.				
2.3	Программирование движения. Сборка робота на колесах.	6	1	5	Защита проекта "Робот-путешественник"
2.4	Использование датчиков. Робот, который "видит" и "чувствует".	6	1	5	Демонстрация робота, обезжающего препятствие
3.	Проектная и соревновательная деятельность	32	8	24	
3.1	Управление с помощью ИК-пульта.	6	1	5	Мини-соревнования "Гонки на управлении"
3.2	Подготовка к соревнованиям (например, "Роборегби", "Следование по линии").	12	3	9	Участие в мини-соревнованиях, оценка результативности
3.3	Разработка и защита итогового творческого проекта.	14	4	10	Защита проекта, оценка модели, программы и презентации

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
4.	Итоговое занятие. Резерв	6	2	4	
4.1	Демонстрация достижений. Рефлексия.	6	2	4	Выставка работ, вручение сертификатов
ИТОГ О		68	20	48	

Содержание программы

Тема №1: «Вводный модуль. Основы робототехники» (10 часов)

- **Теория (4 часа):** Правила безопасной работы в кабинете и с конструктором. Что такое робот и где они применяются? История робототехники. Основные элементы конструктора «КЛИК»: балки, штифты, соединители, оси, колеса. Понятие о простых механизмах (рычаг, передача).
- **Практика (6 часов):** Освоение основных типов соединений деталей. Сортировка деталей. Сборка простых конструкций по образцу (например, мельница, вертушка). Сборка моделей, демонстрирующих работу рычага и зубчатой передачи.

Тема №2: «Основы программирования и автоматизации» (20 часов)

- **Теория (6 часа):** Назначение и работа контроллера (мозга робота), сервомоторов, датчиков (например, ультразвукового). Знакомство с интерфейсом программы mBlock5. Основные алгоритмические конструкции: линейный алгоритм, цикл. Понятие алгоритма для движения робота.
- **Практика (14 часов):** Подключение контроллера к компьютеру. Сборка модели с мотором. Написание первой программы, включающей и выключающей светодиод. Сборка базовой модели робота на колесном шасси. Программирование движения по прямой и по квадрату. Подключение ультразвукового датчика и программирование реакции на препятствие.

Тема №3: «Проектная и соревновательная деятельность» (32 часа)

- **Теория (8 часов):** Принципы работы ИК-пульта. Знакомство с регламентами робототехнических состязаний ("Роборегби", "Следование по линии"). Обсуждение

стратегий. Основы проектной деятельности: от идеи до реализации. Правила эффективной защиты проекта.

- **Практика (24 часа):** Сборка модели, управляемой с ИК-пульта. Полный инженерный цикл при подготовке к соревнованиям: проектирование, сборка, программирование, тестирование и оптимизация робота. Самостоятельная или групповая работа над итоговым творческим проектом (например, "Умный дом", "Робот-помощник"), включая его публичную презентацию и демонстрацию.

**Приложение № 2 Рабочая программа по курсу «Основы робототехники
с конструктором КЛИК»**

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Рудновская основная общеобразовательная школа»

Приложение к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе
«В недрах науки»

**Рабочая программа курса
«Основы робототехники с
конструктором КЛИК"»**

Учебно-тематический план (68 часов)

Программа разработана для детей **подросткового** возраста (11-13 лет) с учетом особенностей их развития .

Занятия проводятся **2** раза в неделю с нагрузкой **1** академический час каждый (или 1 раз в неделю по 2 часа).

Программа рассчитана на **68** часов (в том числе, теоретические занятия – **16**, практические занятия – **52**).

В процессе обучения возможно увеличение или сокращение часов по какой-либо теме в зависимости от корректировки задач.

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Общее	Теория	Практика	
1.	Углубленное программирование и алгоритмизация	20	5	15	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Обзор проектов года.	2	2	0	Беседа, устный опрос
1.2	Повторение и углубление в mBlock 5. Сложные алгоритмы.	4	1	3	Проверка составленного алгоритма
1.3	Работа с данными: переменные,	6	2	4	Выполнение практических заданий

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
	массивы, случайные числа.				(счетчик, таймер)
1.4	Создание и использование собственных блоков (функций).	4	0	4	Защита мини-проекта с использованием функций
1.5	Коммуникация: передача данных между устройствами.	4	0	4	Демонстрация совместной работы двух моделей
2.	Сложные механизмы и автоматизация	26	5	21	
2.1	Механические передачи: редуктор, дифференциал, червячная передача.	6	2	4	Сборка и демонстрация работающего механизма
2.2	Системы шасси и точное маневрирование.	6	1	5	Тестовое задание: движение по сложной траектории
2.3	Комплексное использование датчиков	6	1	5	Демонстрация модели, реагирующей на

п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
	(касания, расстояния, света).				2+ условия среды
2.4	Проект "Автоматизированный конвейер/сортировщик".	8	1	7	Защита группового проекта
3.	Исследовательские и соревновательные проекты	22	6	16	
3.1	Подготовка к соревнованиям (следование по линии, кегельринг).	10	2	8	Участие в мини-соревнованиях, оценка результативности
3.2	Исследовательский проект по заданной теме.	8	3	5	Защита исследовательского проекта, отчет
3.3	Итоговый творческий проект. Презентация и защита.	4	1	3	Защита проекта, оценка модели, программы и презентации
ИТОГО		68	16	52	

Содержание программы

Тема №1: «Углубленное программирование и алгоритмизация» (20 часов)

Теория (5 часов):

Повторение и углубленное изучение интерфейса mBlock 5. Правила безопасной работы. Понятия сложного алгоритма, включающего вложенные циклы и условия. Введение в концепции **переменных** для хранения данных, **массивов** (списков) для работы с наборами значений и **генератора случайных чисел**. Принципы создания **собственных блоков (функций)** для структурирования кода и устранения дублирования. Основы коммуникации между несколькими роботизированными устройствами.

Практика (15 часов):

Решение задач на использование переменных (создание счетчика очков, таймера). Использование массивов для записи и воспроизведения последовательности действий. Написание программ, в которых поведение робота меняется случайным образом в определенных рамках. Создание и отладка собственных функций для типовых операций. Реализация проекта, в котором две собранные модели обмениваются данными и координируют действия.

Тема №2: «Сложные механизмы и автоматизация» (26 часов)

Теория (5 часов):

Изучение принципов работы и расчета **редуктора** для увеличения момента силы, **дифференциальной передачи** для плавного поворота колес и **червячной передачи** для понижения скорости и блокировки обратного хода. Анализ различных типов шасси (колесные, гусеничные) и их влияния на проходимость и маневренность. Принципы построения систем, использующих показания нескольких датчиков одновременно для принятия решений. Постановка задач для проекта "Автоматизированная линия".

Практика (21 час):

Сборка и испытание моделей, демонстрирующих работу различных передач. Расчет передаточных отношений. Создание и отладка программы для движения робота по сложной траектории (например, по линии с резкими поворотами) с использованием датчика освещенности и коррекцией на основе датчика расстояния. Разработка в мини-группах проекта

"Автоматизированный конвейер и сортировщик": конструирование механизмов, программирование их согласованной работы для сортировки объектов по заданным параметрам (цвет, размер).

Тема №3: «Исследовательские и соревновательные проекты» (22 часа)

Теория (6 часов):

Знакомство с регламентами популярных робототехнических состязаний ("Следование по линии", "Кегельринг"), обсуждение стратегий и тактик. Основы исследовательской деятельности: формулировка гипотезы, планирование эксперимента, сбор и анализ данных. Структура и правила эффективной защиты проекта. Принципы командной работы и распределения ролей в проекте.

Практика (16 часов):

Полный инженерный цикл при подготовке к соревнованиям: проектирование, сборка, программирование, тестирование и оптимизация робота для выбранной дисциплины. Проведение исследований по заданной теме (например, "Эффективность различных типов шасси на разных поверхностях"), сбор данных и подготовка краткого отчета. Самостоятельная или групповая работа над итоговым творческим проектом (например, "Умный дом", "Робот-исследователь"), включая его публичную презентацию и демонстрацию.

Приложение № 3 Рабочая программа по курсу «СТЕМ Мастерская»

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Рудновская основная общеобразовательная школа»

Приложение к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе
«В недрах науки»

Рабочая программа курса
«СТЕМ Мастерская»

Рабочая программа курса «СТЕМ Мастерская» технической направленности ориентирована для обучающихся 7-9 класс. Занятия проходят 3 раза в неделю. На реализацию программы отведено 102 часов.

Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Используемое оборудование
		всего	теория	практика	
Модуль 1. Роботы					
1	Роль инженерии в современном мире. Что такое робот. Понятие термина «робот». Робот-андроид. Применение роботов. Управление роботом. Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Важные характеристики робота. Техника безопасности при конструировании и моделировании.	11	8	3	Оборудование «Точка роста»
Модуль 2. Робототехника					
2	Робототехника и её законы. Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Современная робототехника. Производство и использование роботов. Образовательный робототехнический комплект «СТЕМ Мастерская». Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Исполнительные механизмы образовательного комплекта. Системы управления образовательного комплекта. Техника безопасности при конструировании и моделировании.	7	4	3	Оборудование «Точка роста»

Модуль 3. Программирование роботов					
3	<p>Робототехника и промышленные роботы. Основные области и направления использования роботов в современном обществе.</p> <p>Основы проектирования в САПР Fusion 360 на основе образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Интерфейс среды Fusion 360. Создание простейшей модели (куб, шар). Работа с чертежами. Создание деталей манипулятора.</p> <p>Программирование. Настройка среды программирования Arduino IDE.</p>	31	15	16	Оборудование «Точка роста»
Модуль 4. Прикладная робототехника					
4	<p>Образовательный комплект «СТЕМ Мастерская».</p> <p>Робот с Delta-кинематикой. Обзор Delta- робота. Обратная задача кинематики Delta-робота.</p> <p>Устройство Delta-робота. Разработка управляющей программы. Техническое зрение. SCARA-манипулятор. Обзор SCARA-манипулятора. Обратная задача кинематики SCARA- манипулятора.</p> <p>Устройство SCARA-манипулятора. Разработка управляющей программы. STEWART-платформа. Обзор платформы Стюарта. Обратная задача кинематики. Устройство платформы Стюарта. Разработка управляющей</p>	45	19	26	Оборудование «Точка роста»

	программы. Робототехнический комплект с контроллером Arduino. Базовая мобильная конструкция: сборка, программирование. Тестирование.				
Проектная деятельность, выставка творческих работ по робототехнике 16 ч					
5	Проектная деятельность, выставка творческих работ по робототехнике	8		8	Оборудование «Точка роста»
	ИТОГО	102	46	56	

Содержание тем учебного курса

Модуль 1. Роботы

Роль инженерии в современном мире. Что такое робот. Понятие термина «робот». Робот-андроид. Применение роботов. Управление роботом. Первые российские роботы, краткая характеристика роботов. Важные характеристики робота. Техника безопасности при конструировании и моделировании.

Модуль 2. Робототехника

Робототехника и её законы. Понятие «робототехника». Три закона (правила) робототехники, их смысл. Современная робототехника. Производство и использование роботов.

Образовательный робототехнический комплект «СТЕМ Мастерская». Обзор образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Исполнительные

Модуль 3. Программирование роботов

Робототехника и промышленные роботы.

Основные области и направления использования роботов в современном обществе.

Основы проектирования в САПР Fusion 360 на основе образовательного комплекта «СТЕМ Мастерская». Интерфейс среды Fusion 360. Создание простейшей модели (куб, шар). Работа с чертежами. Создание деталей манипулятора.

Программирование. Настройка среды программирования Arduino IDE.

Модуль 4. Прикладная робототехника

Образовательный комплект

«СТЕМ Мастерская». Робот с Delta-кинематикой. Обзор Delta- робота. Обратная задача кинематики Delta-робота.

Устройство Delta-робота.

Разработка управляющей программы. Техническое зрение. **SCARA-манипулятор.** Обзор SCARA-манипулятора. Обратная задача кинематики SCARA- манипулятора. Устройство

SCARA-манипулятора.

Разработка управляющей

программы. STEWART- платформа. Обзор платформы Стюарта. Обратная задача кинематики. Устройство платформы Стюарта. Разработка управляющей программы.

Робототехнический комплект с контроллером Arduino. Базовая мобильная конструкция: сборка, программирование. Тестирование.

Проектная деятельность, выставка творческих работ по робототехнике 16 ч

Проектная деятельность, выставка творческих работ по робототехнике

**Приложение № 4 Рабочая программа по курсу
«Робототехника КПМИС»**

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Рудновская основная общеобразовательная школа»

**Рабочая программа курса
«Робототехника КПМИС»**

Рабочая программа курса «Робототехника КПМИС» технической направленности ориентирована для обучающихся 7-9 классов. Занятия проходят 1 раз в неделю. На реализацию программы отведено 34 часов.

Учебно – тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов			Используемое оборудование
		Всего	Теория	Практика	
1	Состав образовательного модуля	13	7	6	Оборудование «Точка роста»
2	Работа с основными устройствами и комплектующими	12	3	9	Оборудование «Точка роста»
3	Разработка моделей робота	5	1	4	Оборудование «Точка роста»
4	Сборка робота на базе КПМИС	4	0	4	Оборудование «Точка роста»
	Всего	34	11	23	

Содержание тем учебного курса

Модуль 1 «Состав образовательного робототехнического модуля»

Вводный урок

Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов на базе КПМИС

Исполнительные механизмы конструкторов на базе КПМИС

Базовые принципы проектирования роботов

Программируемый контроллер

Основы работы в ArduinoIDE

Программирование контроллеров Arduino

Модуль 2 «Работа с основными устройствами и комплектующими»

Подключение и работа с тактильными датчиками, концевыми выключателями и кнопками

Подключение и работа с датчиком освещенности

Подключение и работа с ИК-датчиком линии

Подключение управления моторами

Подключение и управление сервоприводом

Подключение и работа с УЗ-сонаром

Подключение и работа с оптическим энкодером

Подключение и работа с инкрементным энкодером

Работа со встроенным WiFi-модулем