

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Кургана
«Средняя общеобразовательная школа № 22»

«Рассмотрено» на ПМО учителей начальных классов Протокол МО № 1 от «30» августа 2021 г. Руководитель МО <i>Гладеньких Е.С.</i>	«Согласовано» на МС школы. Протокол №1 от «31» августа 2021 г. Председатель Методического совета <i>Вахтомина А.П.</i>	«Утверждено» Директор МБОУ СОШ №22 <i>Гончар Э.В.</i> Приказ №169 от «31» августа 2021 г.
--	--	---

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника»
Возраст обучающихся: 10-14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Тамгин Алексей Александрович,
педагог дополнительного образования

г. Курган, 2021

1. Комплекс основных характеристик.

1.1 Пояснительная записка.

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин - роботов - и соответствующего научного направления - робототехники. Робототехника, интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа (далее программа) по робототехнике имеет техническую направленность. Актуальность программы не вызывает сомнения, так как в наше время – время развития компьютеризации и робототехники необходимо учить детей решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может сконструировать и запрограммировать. В педагогической целесообразности программы не приходится сомневаться, так как учащиеся учатся совмещать реальный мир с виртуальным.

Одним из факторов, способствующих развитию интереса к специальностям технической сферы, является формирование осознанного профессионального выбора, вовлечение учащихся в занятия техническим творчеством. В процессе конструирования и программирования они получают дополнительные сведения в области физики, химии, механики, электроники, информатики. В этом основная отличительная особенность данной программы от других программ подобной направленности.

Обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности учащихся и технико-технического конструирования.

Программа включает проведение лабораторно-практических, исследовательских, творческих работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий учащиеся приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта.

Программа предназначена для ознакомления учащихся с основными понятиями, робототехники; практическими навыками конструирования роботов промышленного и непромышленного назначения; обучения основам программирования на программном обеспечении NXT-G.

Программа состоит из 4 модулей, каждый модуль является самостоятельным курсом, для лучшего восприятия материала рекомендуется соблюдать жесткую последовательность модулей. Развитие технического творчества происходит с элементами конструирования и проектной деятельности.

Программа рассчитана для учащихся 10-14 лет. При реализации программы набор учащихся в группы возможен до 12 человек, при работе над практическими работами учащиеся объединяются в подгруппы по 2 человека.

Объем и срок освоения программы: 1 год обучения: 64 часа. Формы проведения занятий: коллективные, групповые, индивидуальные.

Формы обучения: очная форма обучения. Программа может быть реализована с использованием дистанционных образовательных технологий. В процессе дистанционного обучения наиболее востребованными формами взаимодействия с участниками образовательного процесса являются следующие: видео-занятия для учащихся, онлайн-консультации, мастер-классы, игровые занятия с использованием социальных сетей.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовой базой:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ (ст. 75 «Дополнительное образование детей и взрослых») ред. от 17.02.2021 г.
- Указ Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определяющий одной из национальных целей развития РФ предоставление возможности для самореализации и развития талантов.
- Изменения в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» 273-ФЗ в части определения содержания воспитания в образовательном процессе с 1.09.2020 г.
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 24 апреля 2015 г. № 729-р в части определения ценностного статуса и социокультурной роли дополнительного образования.
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден протоколом президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам от 3 сентября 2018 года № 10).
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196».

- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и здоровья детей и молодежи» от 28.09.2020 г. № 28
- Приказ Правительства Курганской области Департамента образования и науки Курганской области от 29.06.2020 г. № 619 а «Об утверждении региональной модели воспитания».
- Региональный проект «Успех каждого ребенка» (утвержден протоколом Проектного комитета Курганской области от 13.12.2018 г. № 15).

1.2. Цель и задачи.

Цель программы: развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования и проектирования.

Задачи программы:

- сформировать знания по устройству роботов и навыки конструирования и проектирования;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании;
- формировать культуру общения в группе, умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- развивать психофизические качества учащихся: память, внимание, творческую инициативу.

Планируемые результаты.

Планируемые результаты первого года обучения.

Учащиеся должны знать:

- классификации робототехнических систем;
- основные типы приводов, используемых в робототехнических системах;
- программное обеспечение LEGO Digital Designer;
- правила международной олимпиады роботов;
- виды передаточных механизмов;
- виды и формы движения;
- требования к проекту по робототехнике

Учащиеся должны уметь:

- создавать действующие модели роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- программировать, используя программное обеспечение NXT-G.

Учащиеся приобретут опыт:

- работы с информацией (поиск, обработка, анализ);
- оценки своей работы;
- работы индивидуально, в группе, в коллективе.

1.3. Рабочая программа.

Учебный план первого года обучения.

№ п/п	Наименование модуля, блока и темы	Всего часов	В том числе		Форма Контроля
			геор.	практ.	
Модуль 1	Введение в робототехнику	17	6	11	
1.1.	Области применения роботов и решаемые задачи	3	2	1	
1.1.1	Области применения роботов и решаемые задачи	1	1	-	Опрос
1.1.2	Образовательный конструктор LEGO Mindstorms	2	1	1	Тестирование
1.2.	Классификация роботов и робототехнических систем	6	2	4	
1.2.1	Промышленные роботы	3	1	2	Практическая работа
1.2.2	Роботы непромышленного назначения	3	1	2	Практическая работа
1.3.	Конструкции роботов	8	2	6	
1.3.1	Основные типы приводов, используемые в робототехнике	8	2	6	Практическая работа
Модуль 2	Основы конструирования машин и приборов	17	8	9	
2.1.	Задачи технического проектирования, этапы проектирования	1	1	-	
2.1.1	Цели, задачи, методы и этапы проектирования роботов и РТС	1	1	-	Опрос
2.2.	Элементы теории механизмов и машин	6	3	3	
2.2.1	Кинематические характеристики механизмов	2	1	1	Самостоятельная работа
2.2.2	Виды передаточных механизмов и их характеристики	2	1	1	Опрос
2.2.3	Силовой и динамический расчет механизмов	2	1	1	Практическая работа
2.3.	Детали машин	10	4	6	
2.3.1	Элементы соединений частей механизма (статичных, вращающихся; оси, валы, муфты, подшипники)	4	2	2	Тестирование
2.3.2	Механические передачи (зубчатая, червячная, ременная и т.д.)	6	2	4	Самостоятельная работа
Модуль 3	Программное обеспечение для работы РТС	14	10	4	
3.1.	Программное обеспечение LEGO Digital Designer	4	3	1	
3.1.1	Установка. Знакомство с интерфейсом. 3 способа построения модели	4	3	1	Практическая работа
3.2.	Программное обеспечение NXT-G	10	8	2	
3.2.1	Установка. Знакомство с интерфейсом	2	2	-	Опрос

3.2.2	Общие блоки	2	1	1	Самостоятельная работа
3.2.3	Функциональные блоки	2	1	1	Тестирование
3.2.4	Программные блоки датчики	4	4		Опрос
Модуль 4*	Техника и общество	20	3	17	
4.1	Общие представления о технике	6	2	4	
4.1.1	Назначение техники. Классификация техники. История развития техники. Основные показатели техники. Взаимосвязь науки и техники.	6	2	4	Опрос
4.2	Программирование технических средств	14	1	13	
4.2.1	Автомобиль	6		6	Практическая работа
4.2.2	Дорожно-ремонтный транспорт	6		6	Практическая работа
4.2.3	Итоговое занятие	2	1	1	Тестирование
	Итого	68	27	41	

Содержание программы.

Модуль 1: Введение в робототехнику (17/6/11).

Блок 1.1 Области применения роботов и решаемые задачи (3/2/1).

Тема 1.1.1. Области применения роботов и решаемые задачи (1/1/0).

Теория (1ч.) История робототехники. Цели, решаемые робототехническими системами. Классификация робототехнических систем.

Тема 1.1.2 Образовательный конструктор LEGO Mindstorms (2/1/1).

Теория (1ч.) История развития образовательного конструктора LEGO Mindstorms. Международная олимпиада роботов и робототехнических систем (WRO). Комплектация LEGO Mindstorms и ресурсного набора LEGO Mindstorms Education.

Практика (1ч.)

Практическая работа №1: Сборка робота по технологической карте (образовательный конструктор LEGO Mindstorms, ресурсный набор LEGO Mindstorms Education).

Блок 1.2 Классификация роботов и робототехнических систем (6/2/4).

Тема 1.2.1 Промышленные роботы (3/1/2).

Теория (1 ч.) История. Причины создания промышленных роботов. Функциональная схема промышленного робота (манипуляторы, система передвижения). Действия промышленного робота. Достоинства использования.

Практика (2ч.)

Практическая работа №2: Сборка промышленного робота по технологической карте (образовательный конструктор LEGO Mindstorms, ресурсный набор LEGO Mindstorms Education).

Тема 1.2.2 Роботы непромышленного назначения (3/1/2).

Теория (1ч.) Сфера применения непромышленных роботов. Классификация непромышленных роботов. Роботы в ближайшем будущем. Роботы в ближайшем будущем.

Практика (2ч.)

Практическая работа №3: Сборка непромышленного робота по технологической карте (образовательный конструктор LEGO Mindstorms, ресурсный набор LEGO Mindstorms

Education).

Блок 1.3 Конструкции роботов (8/2/6).

Тема 1.3.1 Основные типы приводов, используемые в робототехнике (8/2/6).

Теория (2 ч.) Обобщенная функциональная схема привода робота и элементы, входящие в ее состав. Пневматические приводы роботов, их элементы, статические и динамические характеристики. Гидравлические приводы роботов и их основные элементы. Электроприводы роботов на базе двигателей постоянного тока, бесконтактных, асинхронных, шаговых двигателей; схемы управления электроприводами, микропроцессорные управляющие устройства приводов роботов.

Практика (6 ч.)

Практическая работа №4: Сборка робота по технологической карте с пневматическим приводом.

Практическая работа №5: Сборка робота по технологической карте с гидравлическим приводом.

Практическая работа №6: Сборка робота по технологической карте с электроприводом (постоянный ток, бесконтактный, асинхронный, шаговый двигатель).

Модуль 2: Основы конструирования машин и приборов (17/8/9).

Блок 2.1 Задачи технического проектирования, этапы проектирования (1/1/0).

Тема 2.1.1 Цели, задачи, методы и этапы проектирования роботов и РТС (1/1/0)

Теория (1ч.) Цели, задачи, методы и этапы проектирования роботов и робототехнических систем.

Блок 2.2 Элементы теории механизмов и машин (6/3/3).

Тема 2.2.1 Кинематические характеристики механизмов (2/1/1).

Теория (1ч.) Скорость. Ускорение. Связь кинематических и передаточных функций.

Практика (1ч.)

Практическая работа №7: Проверка связи кинематических и передаточных функций.

Тема 2.2.2 Виды и формы движений (2/1/1).

Теория (1ч.) Поступательное, вращательное, сложное движение. Прямолинейная, вращательная, орбитальная форма движения.

Практика (1ч.)

Практическая работа №8:

Тема 2.2.3 Виды передаточных механизмов и их характеристики(2/1/1).

Теория (1ч.) Фрикционная передача. Зубчатая передача. Ременная передача. Квивошипно-шатунные механизмы. Кулисные механизмы. Храповые механизмы. Кулачковые механизмы. Шарнирно-рычажные механизмы. Цепная передача. Червячная передача.

Практика (1ч.)

Практическая работа №9: Сборка механизма с зубчатой передачей.

Практическая работа №10: Сборка механизма с ременной передачей.

Практическая работа №11: Сборка механизма с цепной передачей.

Практическая работа №12: Сборка механизма с червячной передачей.

Модуль 3: Программное обеспечение для работы РТС (14/10/4).

Блок 3.1 Программное обеспечение LEGO Digital Designer (4/3/1).

Тема 3.1.1 Установка. Знакомство с интерфейсом (4/3/1).

Теория (3ч.) Установка. Знакомство с интерфейсом. 3 способа построения модели. Средства управления мышью и камерой.

Практика (1ч.)

Практическая работа №13: Сборка виртуального робота по технологической карте.

Блок 3.2 Программное обеспечение NXT-G (10/8/2).

Тема 3.2.1 Установка. Знакомство с интерфейсом (2/1/1).

Теория (1ч.) Установка. Быстрые кнопки вызова команд. Файл. Правка. Инструменты (калибровка датчиков, обновление системы NXT, мастер экспорта/ импорта блок, мультизагрузка NXT).

Тема 3.2.2 Общие блоки (2/1/1).

Теория (1ч.) Программные блоки отображения, режима повтора, перемещения, записи, воспроизведения, переключения ожидания сигнала датчика.

Практика (1ч.)

Практическая работа №14: Программирование робота по общим блокам.

Тема 3.2.3 Функциональные блоки (2/1/1).

Теория (1ч.) Программные блоки лампы, электродвигателя, отправки сообщения и приема.

Практика (1ч.)

Практическая работа №15: Программирование робота по функциональным блокам.

Тема 3.2.4 Программные блоки датчики (4/1).

Теория (4ч.) Программные блоки датчиков фотоэлемента (датчика освещенности). Программные блоки NXT. Программные блоки датчиков числа оборотов, звука, таймера, касания. Программные блоки ультразвукового датчика.

Практика (5ч.)

Практическая работа №16: Программирование робота по работе с датчиками.

Модуль 4*: Техника и общество (20/3/17).

Блок 4.1 Общие представления о технике (6/2/4).

Теория (2ч.) Назначение техники. Классификация техники. Основные показатели техники. История развития техники. Взаимосвязь науки и техники.

Практика(4ч.) конструирование модели трактора

Блок 4.2 Программирование технических средств (6/0/6).

Тема 4.2.1 Автомобиль (6/0/6).

Практика (6ч.)

Практическая работа №21: Конструирование модели автомобиля.

Практическая работа №22: Программирование модели автомобиля для прохождения поля «автодром».

Тема 4.2.2 Дорожно-ремонтный транспорт (6/0/6).

Практика (6 ч.)

Практическая работа №24: Конструирование моделей экскаватора, самосвала, бульдозера.

Практическая работа № 25: Программирование моделей экскаватора, самосвала, бульдозера для дорожно-ремонтных работ.

Тема 4.2.5. Итоговое занятие (2/1/1).

Теория (1ч.) Тестирование.

Практика (1ч.) Выполнение итогового практического задания

Тематическое планирование первого года обучения.

№ п/п	Дата проведения занятия	Название раздела программы	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
1.	Сентябрь	Введение в робототехнику	2	Области применения роботов и решаемые задачи	Комбинированное занятие	Тестирование Выполнение практических заданий «Сборка робота по технологической карте».
2.	Сентябрь		2	Промышленные роботы	Комбинированное занятие	Сборка промышленного робота по Технологической карте
3.	Сентябрь		2	Роботы непромышленного назначения	Комбинированное занятие	Сборка непромышленного робота по технологической карте
4.	Сентябрь		2	Основные типы приводов, используемые в робототехнике	Беседа	Опрос
5.	Октябрь		2	Создание 3Д модели робота	Практическое занятие	Педагогическое наблюдение
6.	Октябрь		2	Создание 3Д модели робота	Практическое занятие	Педагогическое наблюдение
7.	Октябрь		2	Цели, задачи, методы и этапы проектирования роботов и РТС	Беседа	Опрос
8.	Октябрь		2	Кинематические характеристики механизмов	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение
9.	Октябрь		2	Виды передаточных механизмов и их характеристики	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение
10.	Ноябрь	Основы конструирования машин и приборов	2	Силовой динамический расчет	Практическая работа	Педагогическое наблюдение
11.	Ноябрь		2	Элементы соединения частей механизма	Беседа	Опрос

12.	Ноябрь		2	Механическая передача (зубчатая)	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение	
13.	Ноябрь		2	Механические передачи (червячная, ременная)	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение	
14.	Декабрь		2	Знакомство с интерфейсом LEGO Digital Desinger.	Практическая работа	Педагогическое наблюдение	
15.	Декабрь		2	Знакомство с интерфейсом NXT-G.	Практическая работа	Педагогическое наблюдение	
16.	Декабрь		2	Общие блоки программного обеспечения NXT-G.	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение	
17.	Декабрь		2	Функциональные блоки программного обеспечения NXT-G.	Комбинированное занятие	Тестирование	
18.	Январь		Программное обеспечение для работы РТС	2	Программные блоки датчики программного обеспечения NXT-G.	Беседа	Опрос
19.	Январь			2	Программные блоки датчики программного обеспечения NXT-G.	Практическая работа	Педагогическое наблюдение
20.	Январь			2	Операционные программные блоки программного обеспечения NXT-G.	Комбинированное занятие	Педагогическое наблюдение
21.	Февраль			2	Программные блоки данных программного обеспечения NXT-G.	Комбинированное занятие	Тестирование
22.	Февраль	2		Программные блоки данных программного обеспечения NXT-G.	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение	
23.	Февраль	2		Расширенные программные блоки программного обеспечения NXT-G.	Беседа	Опрос	

24.	Февраль	Техника и общество	2	Расширенные программные блоки программного обеспечения NXT-G.	Практическая работа	Педагогическое наблюдение
25.	Март		2	Расширенные программные блоки программного обеспечения NXT-G.	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение
26.	Март		2	Общие представления техники	Беседа	Опрос
27.	Март		2	Программирование технических средств. Автомобиль.	Практическая работа	Педагогическое наблюдение
28.	Март		2	Программирование технических средств. Автомобиль.	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение
29.	Апрель		2	Программирование технических средств. Дорожно-ремонтный транспорт.	Практическая работа	Педагогическое наблюдение
30.	Апрель		2	Программирование технических средств. Дорожно-ремонтный транспорт.	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение
31.	Апрель		2	Программирование технических средств. Строительный транспорт.	Практическая работа	Педагогическое наблюдение
32.	Апрель		2	Программирование технических средств. Строительный транспорт	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение
33.	Май		2	Программирование технических средств. Вездеход.	Самостоятельная работа	Педагогическое наблюдение
34.	Май		2	Итоговое занятие	Тестирование	Педагогическое наблюдение

2.Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график.

Количество учебных недель – 36 недель.

I полугодие: с 01.09.2021 г. по 31.12.2021 г., 17 учебных недель

Каникулы: с 01.01.2022 г. по 09.01.2022 г.

II полугодие: с 10.01.2022 г. по 31.05.2022г., 19 учебных недель

2.2. Формы текущего контроля/промежуточной аттестации.

В ходе реализации программы осуществляется мониторинг образовательной деятельности: тесты, опросы, контрольные задания.

Промежуточная аттестация может быть проведена в форме выставки, конкурса творческих работ (изобретений), творческого отчета (защита проекта изобретений), публикаций результатов.

2.3. Условия реализации программы.

Материально – техническое обеспечение.

Для реализации программы необходимы:

- учебный класс-лаборатория;
- персональные компьютеры (ноутбуки) с программным обеспечением NXT2.0, EV3;
- наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT 2.0 сборки 8547(9797), EV-3,
- ресурсные наборы;
- методическая литература, чертежи, схемы сборки.

2.4. Методические материалы.

Коллективная, групповая работа проводится в форме теоретических, практических занятий. Наряду с этими формами используются тренировочные занятия, на которых от детей не требуется показать определенный результат, а дается возможность попробовать свои силы и в дальнейшем использовать полученный опыт. Самостоятельная работа осуществляется в процессе изучения литературы, изготовления роботов, регулировке и настройке программы действия.

Программа является ресурсозависимой. Для успешного прохождения данного курса коллектив учащихся должен быть оснащен конструкторами семейства LEGO ПервоРобот, из расчета один комплект на группу из двух-трех учащихся, поэтому основной формой работы на занятиях по робототехнике является групповая форма, при которой коллективная работа сочетается с индивидуальной.

Группа формируется учащимися разного возраста, количество человек в объединении 10-12 человек. При этом в микрогруппах объединения учащиеся разного возраста, это необходимое условие для качественной подготовки и участия команд в различных робототехнических соревнованиях.

Занятия не всегда строятся по принципу «от простого к сложному». Чаще вначале осознается и формулируется проблема, затем определяется

составляющие ее подзадачи, строится дерево целей и затем уже через уточнение условий, а также технических и других требований составляется перечень достаточно простых задач и организуется поиск возможных вариантов их решений.

Теоретические сведения учащиеся собирают в объеме, который позволил бы им правильно понять значение тех или иных технических требований, более осознанно решить техническую задачу.

Особое внимание уделяется выбору методов для выработки у учащихся умений: определять и формулировать суть технической задачи на конструирование; наметать возможные варианты решения конструкторской задачи. К ним относятся: метод контрольных вопросов, метод декомпозиции, метод мозгового штурма.

Содержание занятий строится исходя из общей постановки задачи: разработать выбранного учащимся робота (робототехнической системы) при некоторых ограничениях, обусловленных способом решения, материально-технической базой, возрастными особенностями школьников, уровнем их знаний, умений, практических навыков и т.д.

Для стимулирования и мотивации деятельности используются учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха, демонстрация мультимедийных презентаций и т.д. Использование ИКТ на занятиях позволяет наглядно демонстрировать модели, позволяет организовать самостоятельную работу учащимся.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность ребят.

При оценивании результатов обучения по программе педагог обращает внимание на анализ следующих моментов:

- успехи учащихся (следует продумать возможность поощрения лучших учеников);
- выполнение намеченного в начале занятий плана;
- ошибки, наиболее характерные для большей части учащихся, их причины и возможные способы преодоления.

Подведение итогов организовано в форме защиты проектов.

Формы контроля, используемые для оценки уровня освоения программного материала:

Выставка – итоговая форма контроля, осуществляемая с целью определения уровня мастерства, культуры, техники использования творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей обучающихся. Выставка является инструментом поощрения учащихся, лучшие изобретения фотографируются и отбираются для участия в учрежденческих, муниципальных, региональных, федеральных и международных конкурсах, фестивалях.

Конкурс творческих работ – форма итогового контроля проводится с

целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявление наиболее способных и талантливых учащихся. По результатам конкурса можно дифференцировать образовательный процесс и составить индивидуальные программы обучения.

Творческий отчет (защита проекта, конференция) – форма итогового контроля, направлена на подведение итогов работы над проектами групп учащихся на выявление уровня развития творческих способностей. Проводится после прохождения 5 модулей (за 7-8 класс) в конце 8 класса. Творческий отчет представляет индивидуальные, групповые и коллективные творческие работы. Отчет способствует развитию творческих способностей учащихся, раскрытию активности, самостоятельности, коммуникабельности.

Турнир (соревнования по робототехнике) – форма итогового контроля, коллективное состязание учащихся в умении решать задачи по физике, информатики, математики, технологии при использовании робототехнических систем. Эта форма направлена на подведение итогов работы при прохождении учебной программы, после изучения модулей (1-3).

На занятиях целесообразно применять методы обучения:

- **Словесные:** беседы; собеседования; рассказы; инструктаж; турниры эрудитов техники; викторины; кроссворды; диспуты.
- **Наглядные:** технические журналы; чертежи; дидактический материал; выставки творческих работ; экскурсии.
- **Практические:** упражнения;

2.5. Оценочные материалы.

В качестве диагностического инструментария мониторинга освоения программы используются тесты и практические работы. Уровень освоения программы определяется с помощью оценочной таблицы (приложение 1), где описаны критерии оценки теоретической и практической подготовки учащихся. Форма аттестации – проектная работа.

Для мониторинга развития технических способностей используется тест Беннета, который содержит в себе 12 вопросов. Уровень технических способностей определяется с помощью специальной оценочной таблицы (приложение 2).

2.6. Список литературы.

Литература для педагогов.

1. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства / пер. с англ. М. Ю. Евстегнеева и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 448 с: ил.
2. Василенко Н. В., Основы робототехники./ Н.В. Василенко, К.Д. Никитин, В. П. Пономарев, А. Ю. Смолин. – Томск: МГП «РАСКО», 2013. – 200с.
3. Гальперштейн Л. Забавная физика. - М.: Детская литература, 2006 г.
4. Градецкий В. Г., Рачков М. Ю. Роботы вертикального перемещения. / В. Г. Градецкий, М. Ю. Рачков М.: Тип. Мин. Образования РФ, 1997. – 223 с.
5. Ланина И.Я 100 игр по физике. – М.: Просвещение, 2010 г.
6. Ландау Л.Д., Китайгородский А.И. Физика для всех.–М.: Наука, 2000г.

7. Меркулов А. Раскрывая тайны природы. – М.: Московский рабочий, 1999 г.
8. Конструирование роботов: Пер. с франц. / Андре П., Кофман Ж.–М., Лот Ф., Тайар Ж.–П. – М.: Мир, 2005. – 360 с, ил.
9. Тихомирова С.А. Физика в пословицах, загадках и сказках. – М.: Школьная пресса, 2012 г.
10. Усова А.В. Краткий курс истории физики. – Челябинск, Факел, 1995 г.
11. Физическая смекалка. Занимательные задачи и опыты по физике для детей. – М.: Омега, 2012
12. Шабловский В. Занимательная физика. – С-Пб., Тригон, 2008 г.
13. Ямпольский Л. С. Промышленная робототехника. /Л. С. Ямпольский. - Киев: Техника, 1984 г.

Литература для учащихся.

1. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. – М.: НТ Пресс, 2006. – 224 с; ил. (Робот – своими руками).
2. Комский Д. Кружок технической кибернетики. / Д. Комский — М.: Просвещение, 1991. – 224с.
3. Мацкевич Б.Занимательная анатомия роботов. — 2-е изд., перераб. и доп./ Б. Мацкевич. — М.: Радио и связь», 1988. — 128 с; ил. — (Межизд. серия «Научно-популярная библиотека школьника»).

Электронные ресурсы

1. Занимательная физика: // <http://www.afizika.ru>
2. Робототехника в школе: // <http://cmit-superlab.ru>
3. Готовые модели для «Робототехники»: // <http://edurobots.ru>

Приложение 1.

Мониторинг реализации образовательной программы. Оценочная таблица

Параметры	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Кол. баллов	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка <ul style="list-style-type: none"> • Теоретические знания • Владение специальной терминологией 	Соответствие теор. знаний ребенка программным требованиям Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<i>Низкий уровень</i> (овладел менее чем 1\2 объема знаний),	1	тесты, контрольный опрос
		<i>Средний уровень</i> (объем усвоенных знаний составляет более 1\2)	5	
		<i>Высокий уровень</i> (ребенок освоил практически весь объем знаний)	10	
		<i>Низкий уровень</i> (ребенок избегает употреблять термины)	1	
		<i>Средний уровень</i> (сочетает специальную терминологию с бытовой)	5	
	<i>Высокий уровень</i> (осознанно употребляет термины)	10		

2. Практическая подготовка <ul style="list-style-type: none"> • Практические умения и навыки • Владение специальным оборудованием 	<i>Соответствие умений и навыков программным требованиям</i> <i>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования</i>	<i>Низкий уровень</i> (овладел менее чем 1\2 умений и навыков),	1	Контрольное задание		
		<i>Средний уровень</i> (объем усвоенных умений и навыков более 1\2)	5			
		<i>Высокий уровень</i> (ребенок освоил практически весь объем знаний)	10			
				<i>Низкий уровень</i> (серьезные затруднения в работе с оборудованием),	1	Контрольная практическая работа
				<i>Средний уровень</i> (работает с оборудованием при педагога)	5	
				<i>Высокий уровень</i> (работает самостоятельно)	10	

Входящий тест. 1 год обучения

Выберите правильный вариант ответа:

- (1 балл) Робот – это...
 - устройство, которое управляется оператором, предназначенное для осуществления производственных и других операций, обычно выполняемых человеком
 - автоматизированное устройство, которое управляется либо собственной программой, либо оператором, осуществления производственных и других операций, обычно выполняемых человеком.
 - автоматизированное устройство, которое управляется собственной программой.
- (3 балла) Допишите предложение. Робототехника – это наука _____

- (3 балл) Какие конструктивные элементы конструктора Lego Mindstorms NXT вы знаете? Перечислите.

- (3 балла) Перечислите, какие механические передачи вы знаете? _____

Итоговый тест. 1 год обучения

- (3 балл) Допишите определение. Робот – это _____

- (3 балла) Перечислите конструктивные части робота.

- (3 балла) Продолжите предложение. Алгоритм – это _____

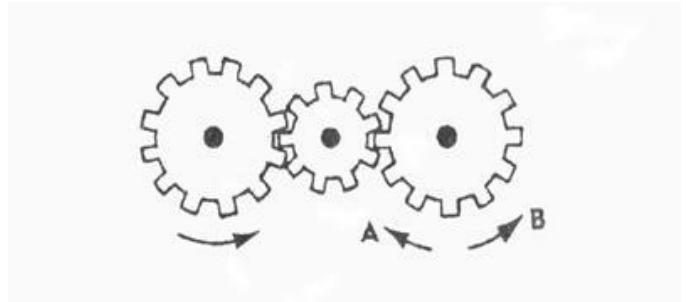
- (1 балла) Какой команды основной палитры программы NXT 2.0 Programming не существует:
 - Звук
 - Движение
 - Цикл
 - Ожидание
 - Дополнение

Диагностика технических способностей

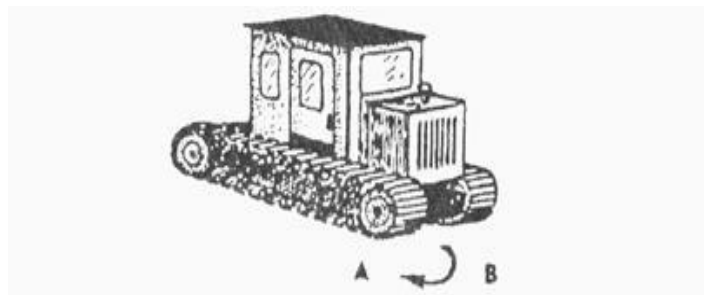
Оценочная таблица

Уровень	Баллы
Низкий	0-4
Средний	5-8
Высокий	8-12

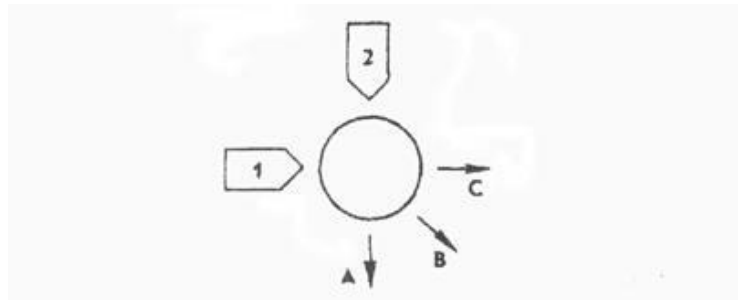
1. Если левая шестеренка поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?
- В направлении стрелки А
 - В направлении стрелки В
 - Не знаю



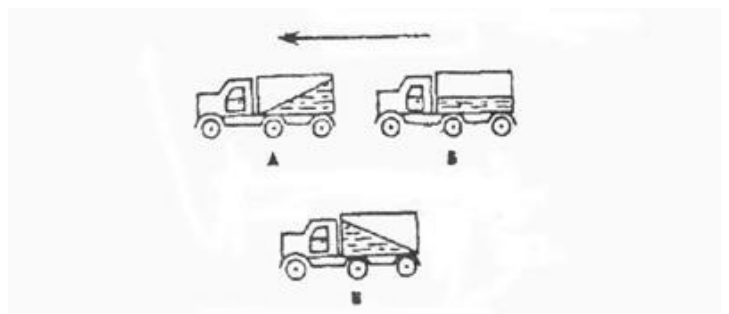
2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?
- Гусеница А
 - Гусеница В
 - Не знаю



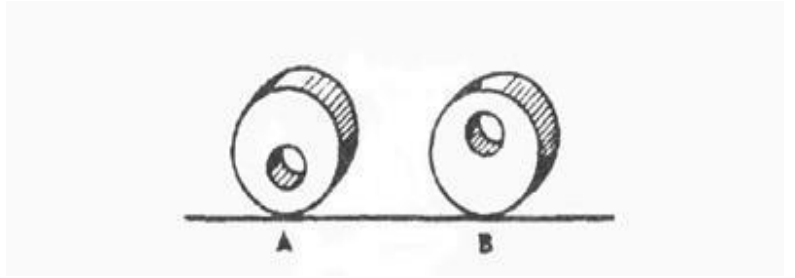
3. Если на круглый диск, указанный на рисунке, действуют одновременно две одинаковые силы 1 и 2, то в каком направлении будет двигаться диск?
- В направлении, указанном стрелкой А
 - В направлении стрелки В
 - В направлении стрелки С



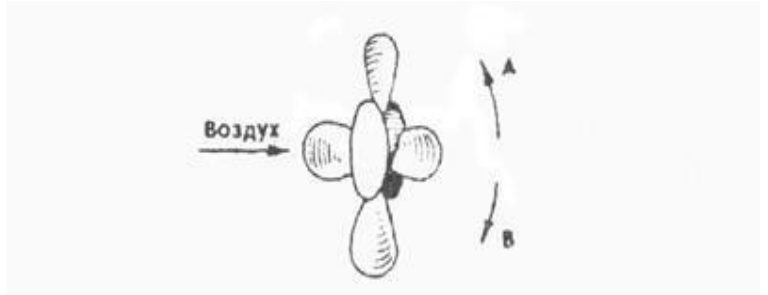
4. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?
- Машина А
 - Машина Б
 - Машина В



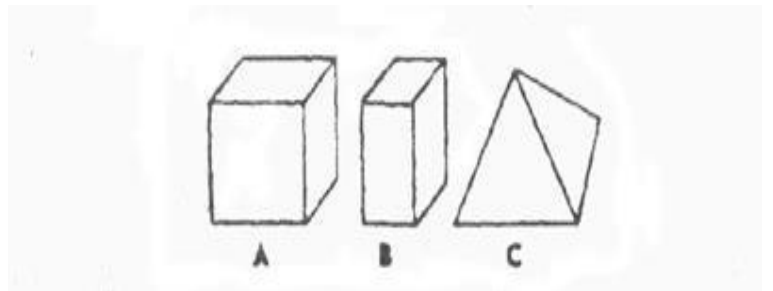
5. В каком положении остановится диск после свободного движения по указанной линии?
- В каком угодно.
 - В положении А.
 - В положении В.



6. В каком направлении будет вращаться вентилятор под напором воздуха?
- В направлении стрелки А.
 - В направлении стрелки В.
 - В том и другом направлениях



7. Вес фигур А, В и С одинаковый. Какую из них труднее опрокинуть?
- Фигуру А
 - Фигуру В
 - Фигуру С



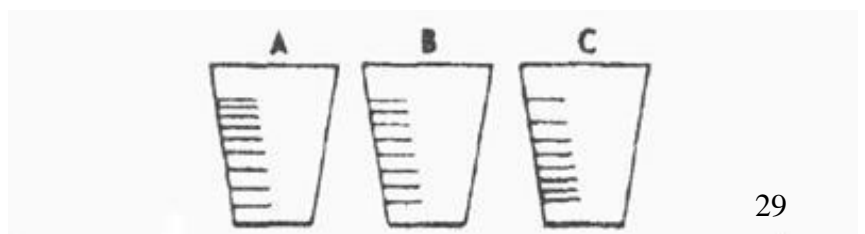
8. На какой картинке правильно изображено падение бомбы из самолета?
- На картинке А.
 - На картинке В.
 - На картинке С



9. В какую сторону занесет эту машину, движущуюся по стрелке, на повороте?
- В любую сторону.
 - В сторону А
 - В сторону В



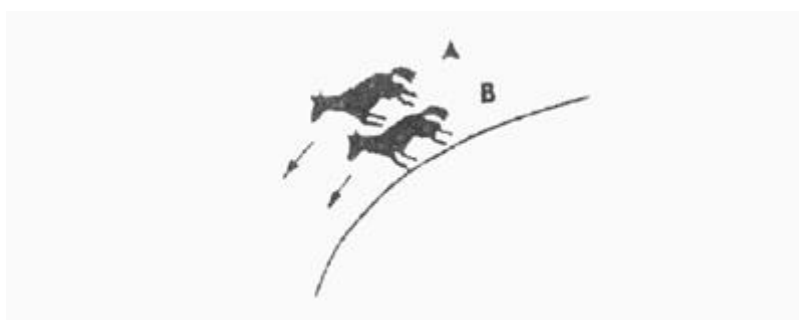
10. На какой емкости правильно нанесены риски, обозначающие равные объемы?



- a. На емкости А.
- b. На емкости В.
- c. На емкости С.

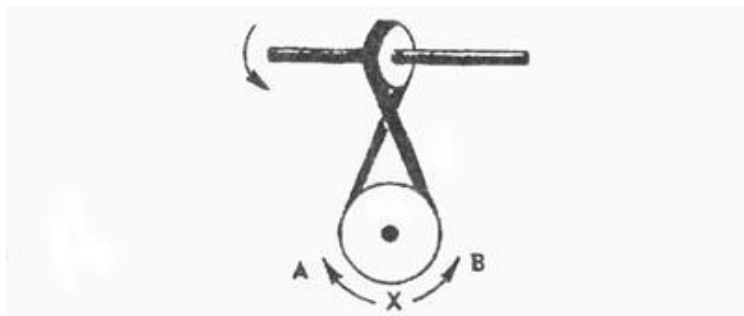
11. Какая из лошадок должна бежать на повороте быстрее для того, чтобы ее не обогнала другая?

- a. Лошадка А.
- b. Обе должны бежать с одинаковой скоростью
- c. Лошадка В



12. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?

- a. Гусеница А.
- b. Гусеница В.
- c. Не знаю.



Ключ

Вопрос	Ответ
1	2
2	2
3	2
4	3
5	3
6	3
7	3
8	1
9	3
10	1
11	1
12	1