

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Ханты-Мансийского района
"Средняя общеобразовательная школа п. Горноправдинск"

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель организации

_____ Федорчук И.С.
(подпись)

" ____ " _____ 20 ____ г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

технической направленности

"РОБОТОТЕХНИКА"
(наименование программы)

Возраст обучающихся: 11-14 лет

Срок реализации: 2 года

Кол-во часов в год: 72 ч.

Автор-составитель программы:

Смирнова Екатерина Юрьевна
(фамилия, имя, отчество полностью)

педагог дополнительного образования
(должность)

п. Горноправдинск
2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность модульной программы.

В условиях невысокой мотивации детей к познанию и научно-техническому творчеству, низкому престижу инженерных специальностей особую актуальность приобретает совершенствование дополнительных образовательных программ, создание модульных программ для особого развивающего пространства и форм для интеллектуального развития детей и молодежи, их подготовка по программам инженерной направленности.

Мотивацию детей к научно-техническому творчеству можно развить при помощи образовательной робототехники, т. к. робототехника на сегодняшний момент является одним из направлений, способных объединить в себе фактически все школьные предметы естественнонаучного цикла, реализовать и укрепить межпредметные связи.

Программа «Робототехника» составлена в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами, государственными программными документами:

-Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

-Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-Р);

-Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

-Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

-Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242.

Образовательный процесс организован с учетом вышеизложенных документов, ориентируется на современные требования образовательных услуг дополнительного образования.

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» модифицированная, технической направленности. Предмет робототехники — это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

При разработке данной программы учтены принципы, позволяющие учитывать разный уровень развития и разную степень освоения программного содержания обучающимися. Программа «Робототехника» предусматривает базовый уровень освоения содержания программы, позволяющий обучающимся приобрести базовый минимум знаний, умений и навыков по робототехнике. Она рассчитана на 2 года обучения и дает объем технических и естественнонаучных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов. Функциональное назначение программы – общеразвивающее.

Отличительные особенности.

В основе данной программы лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы -теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Адресат программы.

Программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся от 11-14 лет.

Возрастные особенности обучающихся 11-12 лет:

- повышенный интерес к людям, их социальным ролям, текущим событиям, природе;
- высокий уровень активности;
- приоритетное ориентирование на действия (чем на размышление);
- энергичность, настойчивость, быстрота, энтузиазм;
- личностное осознание себя в группе, объединение в группы по интересам;
- развитое самосознание, воображение и эмоциональность.

Возрастные особенности обучающихся 13 –14 лет:

- высокая социальная активность, особенно в группе;
- проявление лидерских качеств;
- потребность в общении “на равных”;
- поиск себя и самосознания;
- время выбора профессии.

Объем и срок реализации программы.

Программа рассчитана на двагода обучения. Общая продолжительность обучения составляет 136часов, количество часов в каждом учебном году – 68.

Образовательные форматы.

Вдополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» занятия в объединениях могут проводиться по группам, индивидуально или всем составом.

Коллективные формы

Коллективная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов. Данная форма работы направлена также на создание и укрепление коллектива.Этому способствуют организация и проведение внутриучрежденческих мероприятий, участие в конкурсах и выставках по техническому направлению.

Индивидуальные формы

Индивидуальные формы работы проводятся с целью отработки умений и навыков по выполнению контрольного тестирования. Данная форма работы соответствует уровню подготовленности детей.

Образовательная деятельность	Формы организации
Учебная деятельность	Теоретические и практические занятия,тесты, презентации, открытые занятия и т.д.
Воспитательная деятельность	Соревнования по робототехнике, выставки технической направленности, работа над творческим проектом.

Уровень освоения—общекультурный.

Учебные занятия по программе проводятся 1 раз в неделю - 2 учебных часа. Занятия проводятся в соответствии с учебно–тематическим, календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий учреждения. Продолжительность учебного часа 45 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

1. Стартовый уровень:

Целевая аудитория - обучающиеся, проявляющие интерес к изучению содержания программы (11-12 лет)

2. Базовый уровень:

Целевая аудитория - обучающиеся, имеющие выраженный интерес к содержанию программы, владеющие необходимыми знаниями и компетенциями для освоения ее содержания.

Цель и задачи программы.

Цель:

Развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования..

Задачи:

Воспитывающие

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления.

Развивающие

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Обучающие

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Условия реализации программы.

Группы формируются по принципам: 11-12 лет, 13-14 лет.

Принцип набора в группы—свободный.

Наполняемость групп:

1 год обучения –10 человек;

2 год обучения–10 человек.

Формы проведения занятий:

- 1.Практическое занятие
- 2.Игра
- 3.Творческая мастерская
- 4.Защита проекта

Формы организации деятельности детей на занятии:

- фронтальная –при показе, беседе, объяснении;
- групповая, в том числе работа в парах–при выполнении практического задания, работе над творческим проектом.

Кадровое обеспечение: реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей модульной программы «Робототехника» осуществляет учитель технологии (направление робототехники и конструирования).

Методический фонд.

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны.

Планируемые (ожидаемые) результаты освоения программы.

Сформулированные цели и задачи способствуют достижению следующих результатов:

Личностные образовательные результаты:

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности,
- формирование способности учащихся к саморазвитию и самообучению,
- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений,
- развитие эстетического сознания через изучение правил и приемов дизайна моделей.

Метапредметные результаты

- развитие ИКТ-компетентности, т.е. приобретение опыта использования средств и методов информатики: моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент
- планирование деятельности, составление плана и анализ промежуточных результатов,
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией,
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально,
- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации,
- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью Лего-робота объекта реального мира, его программирование и исследование,
- формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере,

Предметные результаты

Выпускник научится:

- основам безопасной работы с механическими устройствами и конструкторами
- правильно называть основные компоненты робототизированных программно-управляемых средств
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу
- устанавливать программное обеспечение для работы с роботами и работать в среде виртуального программирования
- управлять движением роботов по заданной траектории
- программировать движение роботов с датчиками звука, касания

Выпускник получит возможность:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания,

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

- демонстрировать технические возможности роботов
- сравнивать и анализировать конструктивные особенности различных роботов

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1 год обучения					
1.	Введение в робототехнику	6	2	4	
1.1	Вводное занятие. Основы безопасной работы.	2	1	1	викторина, опрос
1.2	Основы работы с робототехническим набором.	4	1	3	выполнение практических заданий
2.	Первичные сведения о роботах	8	2	6	
2.1	История робототехники. Виды конструкторов	2	1	1	викторина, опрос
2.2	Первое конструирование: "Что такое мельница и как она работает"	6	1	5	выполнение практических заданий
3.	Конструирование. Способы передачи движения при конструировании.	25	5	20	
3.1	"Как передвигаются различные животные"	5	1	4	выполнение практических заданий
3.2	"Способы передвижения насекомых"	5	1	4	выполнение практических заданий
3.3	"Передвижение животных на двух лапах"	5	1	4	выполнение практических заданий
3.4	"Передвижение животных ползком"	5	1	4	выполнение практических заданий
3.5	"Исследование шарнирного механизма"	5	1	4	выполнение практических заданий
4.	Сборка моделей	18	6	12	
4.1	Сборка модели вертолета	4	1	3	

4.2	Сборка модели самолета	3	1	2	Опрос, Лабораторная работа
4.3	Сборка захватного устройства	4	1	3	
4.4	Сборка модели крокодила	3	1	2	
4.5	Сборка модели зайца	4	1	3	
4.6	Сборка модели динозавра	4	1	3	
5.	Работа над проектами	10	1	9	
6.	Итоговое занятие	1	-	1	Выставка моделей. Мини-соревнование.
ИТОГО:		72	16	56	
2 год обучения					
1.	Введение	4	2	2	
1.1	Вводное занятие. Основы безопасной работы	2	1	1	Викторина, опрос
1.2	Повторение	2	1	1	Практическая работа
2.	Основы изучения среды программирования Roborplus	4	1	3	Опрос, выполнение практических заданий
3.	Конструирование роботов	30	10	20	
3.1	Создание робота - божьей коровки	3	1	2	Лабораторный практикум
3.2	Создание робота - кузнечика	3	1	2	
3.3	Создание робота - таракана	3	1	2	
3.4	Создание робота - жука-рогача	3	1	2	
3.5	Создание модели мельницы	3	1	2	
3.6	Создание робота - жука-водомерки	3	1	2	
3.7	Создание робота - усатого жука	3	1	2	
3.8	Создание робота - зайца	3	1	2	
3.9	Создание робота - жука-броненосца	3	1	2	
3.10	Создание робота - тюленя	4	1	3	
4.	Управление роботами	10	3	7	
4.1	Дистанционное управление роботами с помощью Bluetooth	4	1	3	Опрос, выполнение практических заданий

4.2	Беспроводное управление роботами с помощью ZigBee	4	1	3	Опрос, выполнение практических заданий
4.3	Управление роботами на базе контроллера CM-100 с помощью LabView	4	1	3	Опрос, выполнение практических заданий
5.	Работа над проектами	21	1	20	Тестирование.Выставка моделей роботов.
6.	Итоговое занятие	1	-	1	Мини-соревнование роботов
	ИТОГО:	72	17	55	

1 год обучения

Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема 1.1. Вводное занятие. Основы безопасной работы.

Теория: Цели и задачи программы. Вводный инструктаж.

Практика: Входная диагностика.

Тема 1.2. Основы работы с робототехническим набором.

Теория: Детали конструктора, конструктивные и крепежные элементы. Соединение элементов с помощью втулок (пистонов) и заклепок (гнезд). Электродвигатель, кнопочный пост, батарейный отсек.

Практика: Сборка простейшей модели из деталей конструктора.

Раздел 2. Первичные сведения о роботах

Тема 2.1. История робототехники. Виды конструкторов.

Теория: Истории развития робототехники. Виды конструкторов.

Применение роботов в современном мире.

Практика: Сборка робота из деталей конструктора.

Тема 2.2. Первое конструирование: "Что такое мельница и как она работает".

Теория: Типы мельниц (водяные, ветряные и ветряки), их назначение. Принцип работы.

Практика: Сборка модели ветряной мельницы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Раздел 3. Конструирование.

Способы передачи движения при конструировании.

Тема 3.1. "Как передвигаются различные животные"

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности модели. Анализ скорости движения робота.

Практика: Сборка модели движущейся собачки. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Тема 3.2. "Способы передвижения насекомых"

Теория: Шарнирные передачи, приводимые в движение приводами. Передвижение робота в прямом и обратном направлении с помощью кнопочного переключателя.

Практика: Сборка модели робота-жука. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Тема 3.3. "Передвижение животных на двух лапах"

Теория: Особенности работы механизма робота. Циклическая последовательность. Фазы движения.

Практика: Сборка модели движущегося динозавра. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Тема 3.4. "Передвижение животных ползком"

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности модели. Анализ скорости движения робота.

Практика: Сборка модели робота-черепахи. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Тема 3.5. "Исследование шарнирного механизма"

Теория: Шарнирный механизм, принцип работы, состав механизма и назначение его звеньев. Виды конструкций и преимущества.

Практика: Сборка модели люльки. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Промежуточная аттестация

Практика: Тестирование. Сборка модели по заданию.

Раздел 4. Сборка моделей.

Тема 4.1. Сборка модели вертолета

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Тема 4.2. Сборка модели самолета

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Тема 4.3. Сборка захватного устройства

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Тема 4.4. Сборка модели крокодила

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Обсуждение

работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Тема 4.5. Сборка модели зайца

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Тема 4.6. Сборка модели динозавра

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Раздел 5. Работа над проектами.

Тема 5.1. Выполнение творческого проекта

Теория: Творческое проектирование. Этапы разработки проекта.

Практика: Выбор темы проекта. Создание плана с учетом специфики типа проекта, краткое изложение задач на каждом этапе. Работа над проектом по выбору обучающихся.

Практика: Тестирование проекта. Исправление и устранение ошибок, подготовка к демонстрации. Создание пользовательской справки и презентации.

Итоговый контроль

Практика: Защита творческого проекта.

Раздел 6. Итоговое занятие.

Практика: Подведение итогов реализации программы (совместно с родителями). Анализ творческих проектов обучающихся. Награждение обучающихся.

2 год обучения

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Вводное занятие. Основы безопасной работы

Теория: Введение в программу. Ознакомление с основными разделами программы, режимом занятий. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Систематизация материальной базы: конструкторов и схем. Подготовка учебного места для удобства в работе. Вводное тестирование.

Тема 1.2. Повторение.

Теория: Повторение основных принципов конструирования и моделирования роботов

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию модели. Анализ работы модели.

Раздел 2. Основы изучения среды программирования RoboPlus.

Тема 2.1.

Теория: Изучение основ среды программирования RoboPlus

Практика: Изучить основы среды программирования RoboPlus

Раздел 3. Конструирование роботов.

Тема 3.1.Создание робота - божьей коровки

Теория:Способы и принципы передвижения мобильного робота с двумя ведущими приводами.Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка программы для модели.

Практика:Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели.Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3.2.Создание робота - кузнечика

Теория:Процесс автономного перемещения робота вдоль черной линии и написание управляющей программы. Работа с ИК-датчиками.

Практика:Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели.Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3.3.Создание робота - таракана

Теория:Особенности разработки программы, позволяющей роботу обнаруживать препятствия на своем пути и останавливаться при приближении к ним.

Практика:Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели.Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3.4.Создание робота - жука-рогача

Теория:Модели роботов, управляемые с помощью ИК-пульта, джойстика.

Особенности разработки программы для робота, управляемого с помощью пульта управления.

Практика:Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели.Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3.5.Создание модели мельницы

Теория:Разработка и загрузка в программируемый контроллер спецпрограммы по управлению скоростью и направлению вращения электродвигателя.

Практика:Сборка модели мельницы с подвижным рабочим колесом с использованием инструкции по сборке. Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели.Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3.6.Создание робота - жука-водомерки

Теория:Способы управления робота приводами. Особенности процесса написания

программы для данного робота.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3.7. Создание робота - усатого жука

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка программы для модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3.8. Создание робота - зайца

Теория: Звуковое управление, как вариант дистанционного управления роботом.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3.9. Создание робота - жука-броненосца

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка программы для модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Тема 3.10. Создание робота - тюленя

Теория: Конструкция, процесс работы и особенности программы модели. Разработка программы для модели.

Практика: Сборка модели с использованием инструкции по сборке. Набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели.

Промежуточная аттестация

Практика: Тестирование. Сборка модели по заданию, с использованием всех ранее исследуемых технологий.

Раздел 4. Управление роботами.

Тема 4.1. Дистанционное управление роботами с помощью Bluetooth

Теория: Подключение Bluetooth-модуля.

Практика: Организовать обмен данными с ПК (или смартфоном)

Тема 4.2. Беспроводное управление роботами с помощью ZigBee

Теория: ZigBee – стандарт высокоуровневых протоколов беспроводной связи. Отличительная особенность стандарта ZigBee, область применения.

Практика: Настройка и установка соединения по интерфейсу ZigBee

Тема 4.3. Управление роботами на базе контроллера CM-100 с помощью LabView

Теория: LabView – кроссплатформенная графическая среда. Знакомство, область применения и использования.

Практика: Создание виртуального прибора для управления роботом на базе LabView

Раздел 5. Работа над проектами.

Тема 5.1. Выполнение творческого проекта

Теория: Творческое проектирование. Этапы разработки проекта.

Практика: Выбор темы проекта. Создание плана с учетом специфики типа проекта, краткое изложение задач на каждом этапе. Работа над проектом по выбору обучающихся.

Практика: Тестирование проекта. Исправление и устранение ошибок, подготовка к демонстрации. Создание пользовательской справки и презентации.

Итоговый контроль

Практика: Защита творческого проекта.

Раздел 6. Итоговое занятие.

Практика: Подведение итогов реализации программы (совместно с родителями). Анализ творческих проектов обучающихся. Награждение обучающихся.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1 год обучения								
1.					6	Введение в робототехнику.	п. Горноправдинск, ул. Поспелова 5А МБОУ ХМР "Средняя общеобразовательная школа п. Горноправдинск"	Викторина Опрос
1.1.			16.00-17.30	Комбинированное занятие, беседа,	2	Вводное занятие. Основы безопасной работы.		Выполнение практических заданий
1.2.			16.00-17.30 16.00-17.30	Комбинированное занятие, практическое занятие	2 2	Основы работы с робототехническим набором.		Викторина Опрос
2.					8	Первичные сведения о роботах		
2.1.			16.00-	Беседа Игра		История робототех-ники. Виды конструкторов.		

			17.30		2			
2.2.			16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Практическое занятие	2 2 2	Первое конструирование: "Что такое мельница и как она работает"		Выполнение практических заданий
3.				Практическое занятие	25	Конструирование. Способы передачи движения при конструировании. "Как передвигаются различные животные"		Выполнение практических заданий
3.1.			16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Творческая мастерская	5			
3.2.			16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Практическое занятие Творческая мастерская	5	"Способы передвижения насекомых"		Выполнение практических заданий
3.3.			16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Практическое занятие Творческая мастерская	5	"Передвижение животных на двух лапах"		Выполнение практических заданий
3.4.			16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Практическое занятие	5	"Передвижение животных ползком"		Выполнение практических заданий
3.5.			16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Практическое занятие	5	"Исследование шарнирного механизма"		Выполнение практических заданий

			16.00-17.30					
4.			16.00-17.30	Творческая мастерская	18	Сборка моделей		Опрос, Лабораторная работа
4.1.			16.00-17.30	Игра-испытание	3	Сборка модели вертолета		
4.2.			16.00-17.30	Творческая мастерская	3	Сборка модели самолета		Опрос, Лабораторная работа
4.3.			16.00-17.30	Творческая мастерская	3	Сборка захватного устройства		Опрос, Лабораторная работа
4.4.			16.00-17.30	Творческая мастерская	3	Сборка модели крокодила		Опрос, Лабораторная работа
4.5.			16.00-17.30	Творческая мастерская	3	Сборка модели зайца		Опрос, Лабораторная работа
4.6.			16.00-17.30	Беседа Творческая мастерская	3	Сборка модели динозавра		Опрос, Лабораторная работа
5.			16.00-17.30	Творческая мастерская	10	Работа над проектами		Практическая работа. Демонстрация.
			16.00-17.30	Практическое занятие				
			16.00-17.30	Самостоятельная работа				
			16.00-17.30	Защита проекта				
			16.00-17.30					
			16.00-17.30					
			16.00-17.30					
6.			16.00-17.30	Соревнование	1	Итоговое занятие		Выставка моделей.

								Мини-соревнование.
1.				Беседа	4	п. Горноправдинск, ул. Поселова 5А МБОУ ХМР "Средняя общеобразовательная школа п. Горноправдинск" 2 этаж, каб.№8 (ТОЧКА РОСТА - кабинет проектной деятельности)		Викторина
1.1.		16.00-17.30 16.00-17.30	Игра	2	Введение. Вводное занятие. Основы безопасной работы			Опрос
1.2.		16.00-17.30 16.00-17.30		2	Повторение			Практическая работа.
2.		16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	показ видеоматериалов	4	Основы изучения среды программирования RoboPlus			Опрос, выполнение практических заданий
3.		16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Творческая мастерская Практическое занятие	30	Конструирование роботов Создание робота - божьей коровки			Лабораторный практикум
3.1.		16.00-17.30 16.00-17.30	Игра-испытание	3				
3.2.		16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Творческая мастерская Лабораторная работа	3	Создание робота - кузнечика			Лабораторный практикум
3.3.		16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Творческая мастерская Лабораторная работа	3	Создание робота - таракана			Лабораторный практикум
3.4.		16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Творческая мастерская Лабораторная работа	3	Создание робота - жука-рогача			Лабораторный практикум
3.5.		16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Творческая мастерская Лабораторная работа	3	Создание модели мельницы			Лабораторный практикум
3.6.		16.00-17.30 16.00-17.30 16.00-17.30	Творческая мастерская Лабораторная работа	3	Создание робота - жука-водомерки	Лабораторный практикум		
3.7.		16.00-17.30 16.00-	Творческая мастерская Игра-испытание	3	Создание робота - усатого жука	Лабораторный практикум		

			17.30 16.00- 17.30					
3.8.			16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30	Творческая мастерская Игра-испытание	3	Создание робота - зайца		Лабораторный практикум
3.9.			16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30	Творческая мастерская Игра-испытание	3	Создание робота - жука- броненосца		Лабораторный практикум
3.10			16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30	Творческая мастерская Игра-испытание	3	Создание робота - тюленя		Лабораторный практикум
4.				показ	9	Управление роботами		Опрос,
4.1.			16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30	видеоматериалов беседа, рассказ	3	Дистанционное управление роботами с помощью Bluetooth		выполнение практических заданий
4.2.			16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30	показ видеоматериалов беседа, рассказ	3	Беспроводное управление роботами с помощью ZigBee		Опрос, выполнение практических заданий
4.3.			16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30	показ видеоматериалов беседа, рассказ	3	Управление роботами на базе контроллера CM-100 с помощью LabView		Опрос, выполнение практических заданий
5.			16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30 16.00- 17.30	Творческая мастерская Практическое занятие Самостоятельная работа Защита проекта	21	Работа над проектами		Выполнение практических заданий Демонстрация. Тестирование. Выставка моделей роботов.

-сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

-сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по навязываемым вопросам педагога, не умение выполнять задания.

ФОРМЫ ИТОГОВОГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ.

Промежуточный контроль.

В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования. Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Итоговый контроль.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

Формы контроля: зачет, тестирование, письменный опрос, анкетирование, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

Формы подведения итогов:

- участие в конкурсах, соревнованиях;
- выставки технического творчества;
- результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике;
- фото и видео материалы по результатам работ размещаются на сайте учреждения.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Особенности организации учебного процесса и учебных занятий

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей.

При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность.

При проведении занятий используются приемы и методы технологий: дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Дидактические материалы

Для обучающихся по данной программе разработаны методички.

Используется: демонстрационный материал (презентации), раздаточный материал - карточки по темам, таблицы, технологические карты для сборки моделей.

Материально-техническое обеспечение

- ноутбук (10 шт)–на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов;
- наборы конструкторов: OLLO (в наличии), LEGO Mindstorm–3 шт.;
- программный продукт –по количеству компьютеров в классе;
- ящик для хранения конструкторов;
- монитор;
- интерактивная доска;
- магнитно-маркерная доска;
- проектор;
- стол ученический одноместный — 22 шт.;
- стул ученический — 22 шт.;
- стол учителя — 1 шт.;
- стул учителя 1 шт.;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

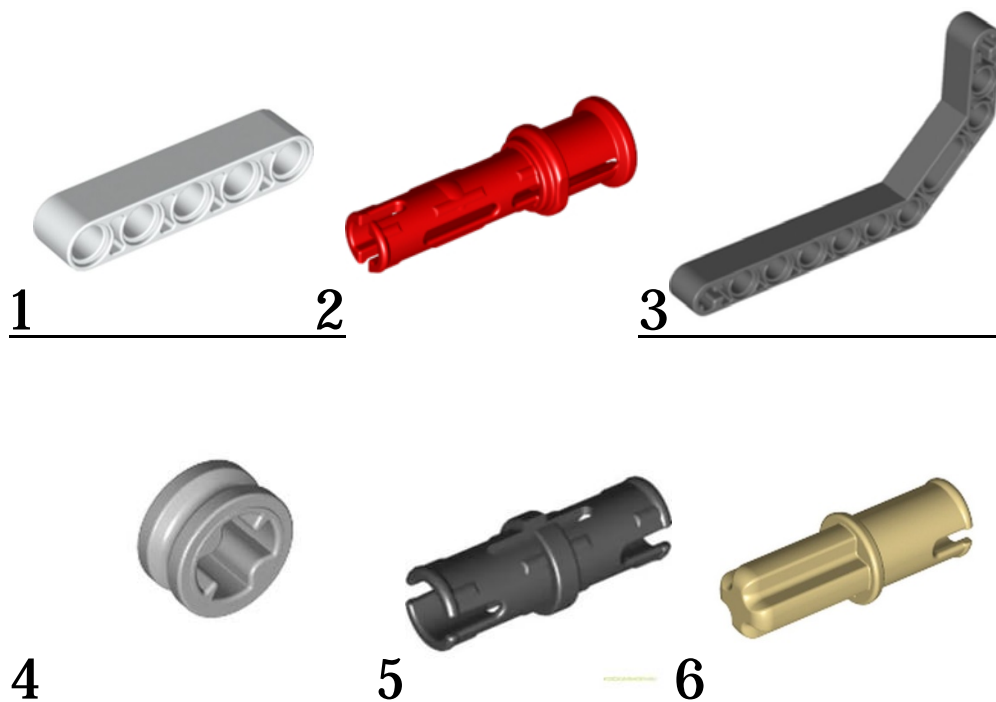
1. Ермишин К.В.,Кольин М.А. Методические рекомендации для преподавателя. Предварительный уровень. (5-8 лет) Учебно-методическое пособие. –М.:Экзамен, 2014.
2. Ермишин К.В.,Кольин М.А. Методические рекомендации для ученика. Предварительный уровень. (5-8 лет) Учебно-методическое пособие. –М.:Экзамен, 2014.
3. Ермишин К.В.,Мацаль И.И. Методические рекомендации для преподавателя. Начальный уровень. (9-11 лет) Учебно-методическое пособие. –М.: Экзамен 2014.
4. Ермишин К.В.,Мацаль И.И. Методические рекомендации для ученика. Начальный уровень. (9-11 лет) Учебно-методическое пособие. –М.: Экзамен 2014.
5. Каширин Д.А., Федорова Н.Д. Основы робототехники: учебное пособие 5-6 класс /под ред. Криволаповой Н.А. –Курган: ИРОСТ, 2013. –240 с.,ил.
6. Каширин, Д. А. Курс «Робототехника»: методические рекомендации для учителя / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, М. В. Ключникова; под ред. Н. А. Криволаповой. -2-е изд. перераб. и доп. -Курган: ИРОСТ, 2013. -80 с.
7. Каширин, Д.А., Конструирование роботов детьми 5-8 лет. Методическое пособие/Д.А. Каширин, А.А. Каширина. –М.: Экзамен, 2015. –88 с.: ил.
8. Каширин, Д.А., Мой первый робот. Идеи. Часть 1: рабочая тетрадь для детей старшей, подготовительной к школе группы ДОО. 5-8 лет / Д.А. Каширин, А.А. Каширина. –М.: Экзамен, 2015 –140 с.: ил.
9. Каширин, Д.А., Мой первый робот. Идеи. Часть 2: рабочая тетрадь для детей старшей, подготовительной к школе группы ДОО. 5-8 лет / Д.А. Каширин, А.А. Каширина. –М.: Экзамен, 2015 –140 с.: ил.
10. Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12 –15 лет/ К. В. Ермишин, И. И. Мацаль, А. О. Панфилов. —М.: Издательство «Экзамен», 2014. —240 с.
11. Технолаб. Образовательные робототехнические модули. (Начальный уровень). Базовый робототехнический набор.

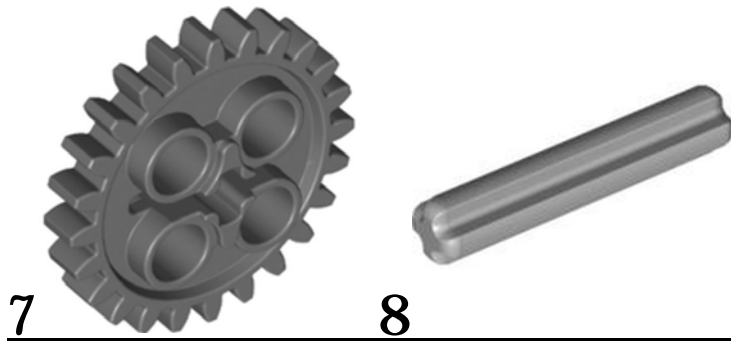
12. Технолаб. Образовательные робототехнические модули. (Предварительный уровень). Базовый робототехнический набор.
13. ПервоРобот LEGO ® WeDo™ Книга для учителя – электронный вариант
14. КонструкторПервороботLEGO®WeDo™ (LEGO Education WeDo). Программное обеспечение LEGO ® EducationWeDo
15. Технолаб. Образовательные робототехнические модули. (Базовый уровень). Базовый робототехнический набор.

Приложение 1.

Тестовые задания по робототехнике «Детали конструктора»

Задание №1. Напишите полные названия деталей:





Задание №2. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:

Приложение 2.

ТЕСТ
по легоконструированию и робототехнике
1 год обучения

ДЕТАЛИ КОНСТРУКТОРА

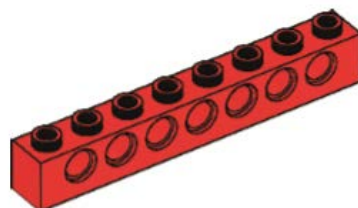
1. К какому типу деталей относится деталь на картинке?

- 1) КОЛЁСА
- 2) ШТИФТЫ
- 3) ПЛАСТИНЫ
- 4) РАМЫ
- 5) БАЛКИ



2. Как называется деталь на картинке?

- 1) БАЛКА 1x8
- 2) ПЛАСТИНА 1x8
- 3) РАМА 1x8



4) БАЛКА С ШИПАМИ

5) БАЛКА С ШИПАМИ 1x8

3. В какой из отделов следует положить деталь на картинке?

1) ДАТЧИКИ

2) ШТИФТЫ

3) ИЗОГНУТЫЕ БАЛКИ

4) НИКУДА



штифты	датчики
изогнутые балки	

4. Как называется деталь на картинке?

1) ОСЬ

2) ШТИФТ 3x МОДУЛЬНЫЙ

3) ОСЬ 3x МОДУЛЬНАЯ

4) ВТУЛКА

5) ШЕСТЕРЁНКА



5. Как называется деталь на картинке?

1) КИРПИЧИК

2) ШЕСТЕРЁНКА КОРОННАЯ

3) БАЛКА

4) ВТУЛКА

5) ШЕСТЕРЁНКА



6. К какому типу деталей относится деталь на картинке?

1) ШИНЫ

2) ШТИФТЫ

3) ИЗОГНУТЫЕ БАЛКИ

4) БАЛКИ

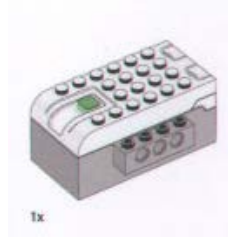
5) ДИСКИ



УСТРОЙСТВА КОНСТРУКТОРА

7. Как называется это устройство конструктора?

- 1) ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ
- 2) ДАТЧИК НАКЛОНА
- 3) ДАТЧИК СКОРОСТИ
- 4) СМАРТ-ХАБ



8. Как называется это устройство конструктора?

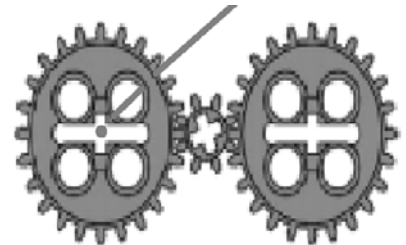
- 1) ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ
- 2) ДАТЧИК НАКЛОНА
- 3) ДАТЧИК СКОРОСТИ
- 4) СМАРТ-ХАБ



МЕХАНИЗМЫ И ПЕРЕДАЧИ

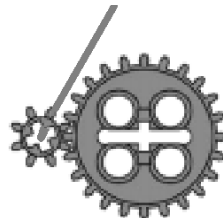
9. Как называются эти зубчатые колеса?

- 1) ВЕДУЩЕЕ, ПРОМЕЖУТОЧНОЕ, ВЕДОМОЕ
- 2) БОЛЬШОЕ, МАЛЕНЬКОЕ, БОЛЬШОЕ
- 3) ПЕРВОЕ, ВТОРОЕ, ТРЕТЬЕ

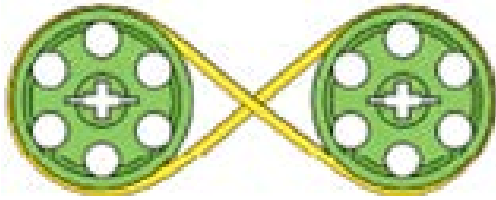


10. Какая зубчатая передача изображена на рисунке?

- 1) ПОВЫШАЮЩАЯ
- 2) ПОНИЖАЮЩАЯ
- 3) ПРЯМАЯ



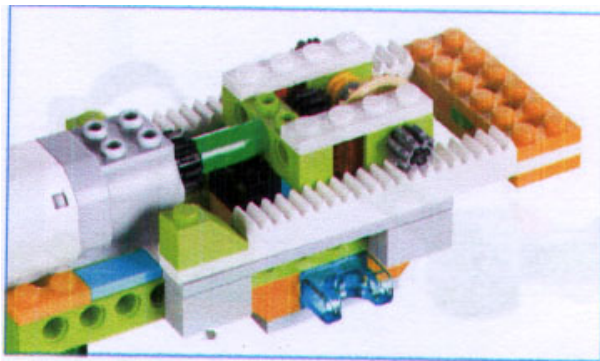
11. Как называется ременная передача?



- 1) ПОВЫШАЮЩАЯ
- 2) ПРЯМАЯ
- 3) ПЕРЕКРЕСТНАЯ
- 4) ПОНИЖАЮЩАЯ

12. Для чего используется зубчатая рейка?

- 1) ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ ОБЪЕКТА
- 2) ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ В ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ.
- 3) ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ



ПРОГРАММИРОВАНИЕ

13. Что означает этот блок палитры и для чего он нужен?

- 1) ЖДАТЬ ДО...
- 2) ЦИКЛ – ОТВЕЧАЕТ ЗА ПОВТОРЕНИЕ БЛОКА ПРОГРАММЫ.



14. Что означает этот блок палитры и для чего он нужен?

- 1) ВЫКЛЮЧИТЬ МОТОР НА..
- 2) МОЩНОСТЬ МОТОРА ЗАДАЕТ СКОРОСТЬ



ВРАЩЕНИЯ МОТОРА ОТ 1 ДО 10

3) МОТОР ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ

15. Опишите работу по следующей программной строке

ОТВЕТ:

ВЫПОЛНЕНИЕ НАЧИНАЕТСЯ С НАЖАТИЯ НА БЛОК «НАЧАЛО». МОТОР РАБОТАЕТ С МОЩНОСТЬЮ ТРИ ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ НА ПРОТЯЖЕНИИ ДВУХ СЕКУНД. ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ МОТОРА ИНДИКАТОР СМАРТ-ХАБА МЕНЯЕТ ЦВЕТ НА ГОЛУБОЙ.

Детали конструктора

Инструкция к тесту:

В данном тесте идет проверка на знание Вами названий деталей конструктора.

В конструкторе LEGO существует несколько типов деталей:

1. Пластины
2. Балки
3. Изогнутые балки
4. Балки с шипами
5. Штифты
6. Оси
7. Втулки
8. Фиксаторы
9. Шестерёнки
10. Колёса
11. Диски
12. Рамы
13. Шины
14. Провода
15. Датчики
16. Кирпичики

Желаю Вам удачи!

Задание 1

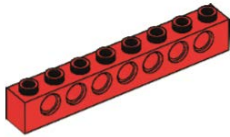
К какому типу деталей относится деталь на картинке?



- 1) КОЛЁСА
- 2) ШТИФТЫ
- 3) ПЛАСТИНЫ
- 4) РАМЫ
- 5) БАЛКИ

Задание 2

Как называется деталь на картинке?



- 1) БАЛКА 1x8
- 2) ПЛАСТИНА 1x8
- 3) РАМА 1x8
- 4) БАЛКА С ШИПАМИ
- 5) БАЛКА С ШИПАМИ 1x8

Задание 3

В какой из отделов следует положить деталь на картинке?

штифты	датчики
изогнутые балки	



- 1) ДАТЧИКИ
- 2) ШТИФТЫ
- 3) ИЗОГНУТЫЕ БАЛКИ
- 4) НИКУДА

Задание 4

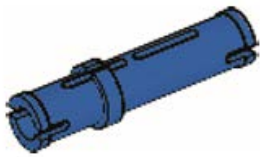
К какому типу деталей относится деталь на картинке?



- 1) ФИКСАТОРЫ
- 2) ШТИФТЫ
- 3) ПЛАСТИНЫ
- 4) РАМЫ
- 5) БАЛКИ

Задание 5

Как называется деталь на картинке?



- 1) БАЛКА
- 2) ШТИФТ 3х МОДУЛЬНЫЙ
- 3) ШТИФТ
- 4) ВТУЛКА
- 5) ШЕСТЕРЁНКА

Задание 6

В какой из отделов следует положить деталь на картинке?

штифты	датчики
изогнутые балки	



- 1) ДАТЧИКИ
- 2) ШТИФТЫ
- 3) ИЗОГНУТЫЕ БАЛКИ
- 4) НИКУДА

Задание 7

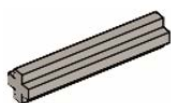
К какому типу деталей относится деталь на картинке?



- 1) ШИНЫ
- 2) ШТИФТЫ
- 3) ПЛАСТИНЫ
- 4) КОЛЁСА
- 5) ДИСКИ

Задание 8

Как называется деталь на картинке?



- 1) ОСЬ
- 2) ШТИФТ 3x МОДУЛЬНЫЙ
- 3) ОСЬ 3x МОДУЛЬНАЯ
- 4) ВТУЛКА
- 5) ШЕСТЕРЁНКА

Задание 9

В какой из отделов следует положить деталь на картинке?

штифты	датчики
изогнутые балки	



- 1) ДАТЧИКИ
- 2) ШТИФТЫ
- 3) ИЗОГНУТЫЕ БАЛКИ
- 4) НИКУДА

Задание 10

К какому типу деталей относится деталь на картинке?

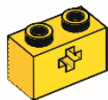


- 1) ШИНЫ

- 2) ШТИФТЫ
- 3) ПЛАСТИНЫ
- 4) КОЛЁСА
- 5) ДИСКИ

Задание 11

Как называется деталь на картинке?



- 1) КИРПИЧИК
- 2) ШТИФТ
- 3) БАЛКА
- 4) ВТУЛКА
- 5) ШЕСТЕРЁНКА

Задание 12

В какой из отделов следует положить деталь на картинке?

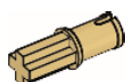
фиксаторы	втулки
соединительные штифты	



- 1) ФИКСАТОРЫ
- 2) СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ШТИФТЫ
- 3) ВТУЛКИ
- 4) НИКУДА

Задание 13

К какому типу деталей относится деталь на картинке?



- 1) ШИНЫ
- 2) ШТИФТЫ
- 3) ПЛАСТИНЫ
- 4) КОЛЁСА
- 5) ДИСКИ

Задание 14

Как называется деталь на картинке?



- 1) КИРПИЧИК
- 2) ШЕСТЕРЁНКА КОРОННАЯ
- 3) БАЛКА
- 4) ВТУЛКА

5) ШЕСТЕРЁНКА

Задание 15

В какой из отделов следует положить деталь на картинке?

фиксаторы	втулки
соединительные штифты	



- 1) ФИКСАТОРЫ
- 2) ВТУЛКИ
- 3) НИКУДА
- 4) СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ШТИФТЫ

Задание 16

К какому типу деталей относится деталь на картинке?



- 1) ШИНЫ
- 2) ШТИФТЫ
- 3) ИЗОГНУТЫЕ БАЛКИ
- 4) БАЛКИ
- 5) ДИСКИ

Задание 17

Как называется деталь на картинке?



- 1) РАМА
- 2) ШЕСТЕРЁНКА
- 3) БАЛКА
- 4) ВТУЛКА

Задание 18

В какой из отделов следует положить деталь на картинке?

фиксаторы	втулки
соединительные штифты	

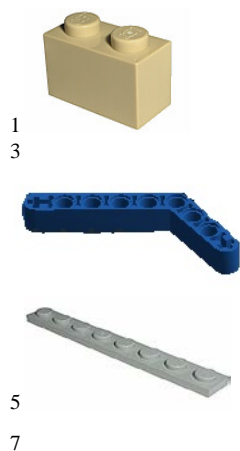


- 1) ФИКСАТОРЫ
- 2) ВТУЛКИ
- 3) НИКУДА
- 4) СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ШТИФТЫ

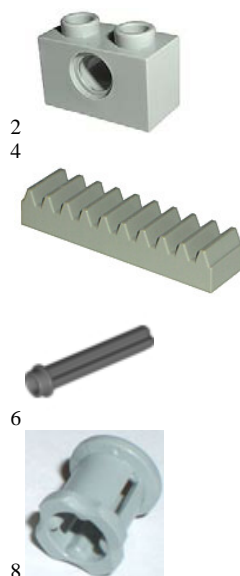
Ответы:

- 1) 3;
- 2) 5;
- 3) 2;
- 4) 1;
- 5) 2;
- 6) 4;
- 7) 5;
- 8) 3;
- 9) 4;
- 10) 2;
- 11) 1;
- 12) 4;
- 13) 2;
- 14) 2;
- 15) 4;
- 16) 3;
- 17) 1;
- 18) 2;

Тест «Детали ЛЕГО»



- 1) кирпич 1 x 2
 - 2) балка 1 x 2
 - 3) пластина 2 x 2
- 1) кирпич 1 x 2
 - 2) балка 1 x 7
 - 3) изогнутая балка 1 x 9
- 1) пластина 1x8
 - 2) балка 1x8
 - 3) пластина 1x6
- 1) ось
 - 2) штифт
 - 3) полуось



- 1) балка 1x2
 - 2) кирпич 1x2
 - 3) пластина 1x2
- 1) зубчатая рейка
 - 2) зубчатая балка
 - 3) зубчатая пластина
- 1) ось
 - 2) штифт
 - 3) полуось
- 1) универсальная втулка
 - 2) штифт
 - 3) втулка-удлинитель



9



11



13



15



17



19



21



23



25

- 1) штифт гладкий
- 2) штифт с выступами
- 3) штифт полуось

- 1) штифт гладкий
- 2) штифт с выступами
- 3) штифт полуось

- 1) зубчатое колесо 24
- 2) зубчатое колесо 48
- 3) зубчатое колесо 8

- 1) зубчатое колесо 24
- 2) зубчатое колесо 48
- 3) зубчатое колесо 8

- 1) коронное колесо
- 2) коническое колесо
- 3) цилиндрическое зубчатое колесо

- 1) средний шкив
- 2) большой шкив
- 3) малый шкив

- 1) средний шкив
- 2) большой шкив
- 3) малый шкив

- 1) угловой коннектор
- 2) фиксатор
- 3) рукоятка

- 1) рукоятка
- 2) плечо рукояти
- 3) фиксатор



10



12



14



16



18



20



22



24



26

- 1) штифт гладкий
- 2) штифт с выступами
- 3) штифт полуось

- 1) червяк
- 2) ось
- 3) втулка-удлинитель

- 1) зубчатое колесо 24
- 2) зубчатое колесо 48
- 3) зубчатое колесо 8

- 1) коронное колесо
- 2) коническое колесо
- 3) цилиндрическое зубчатое колесо

- 1) блок
- 2) шкив
- 3) штифт

- 1) средний шкив
- 2) большой шкив
- 3) малый шкив

- 1) кулачок
- 2) ворот
- 3) кардан

- 1) фиксатор
- 2) указатель
- 3) угловой коннектор

- 1) рукоятка
- 2) плечо рукояти
- 3) фиксатор

ОТВЕТЫ:



кирпич 1 x 2



балка 1x2

1
3

изогнутая балка 1 x 9

2
4

зубчатая рейка



5

пластина 1x8

полуось



7

ось

универсальная втулка



9

штифт гладкий

штифт с выступами



11

штифт полуось

червяк



10

13

зубчатое колесо 24

зубчатое колесо 48



12



15

зубчатое колесо 8

коническое колесо



14



17

коронное колесо

блок



16



19

средний шкив

малый шкив



18



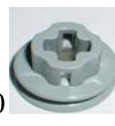
21

большой шкив

кулачок



20



23

угловой коннектор

фиксатор



24



25

плечо рукояти

рукоятка



26

