

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Свердловской области
Комитет по образованию, культуре, спорту и делам молодежи
администрации Камышловского городского округа
МАОУ "Школа №58" КГО

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
протокол № 1 от 27.08.2025 года

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ «Школа №58» КГО
С.А.Ремнева
Приказ № 159-с от 29.08.2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«РОБОТОТЕХНИКА»
Возраст учащихся: 9-11 лет
Срок реализации программы: 3 года

Составитель: Казанцева В.В.

Камышлов, 2025

1. Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность (профиль) общеразвивающей программы: техническая.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии со следующими нормативными документами (документы копируете полностью):

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ).

2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».

3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).

4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.

5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».

7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее — СанПиН).

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г, № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».

9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее — Порядок).

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

13. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме

реализации образовательных программ». Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

14. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

15. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

17. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий».

18. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

19. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».

Актуальность

1. Характерная черта нашей жизни – нарастание темпа изменений. Мы живем в мире, который совсем не похож на тот, в котором мы родились. И темп изменений продолжает нарастать.

Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития.

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность.

Образовательные конструкторы LEGO Education WeDo представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Технологические наборы конструктора LEGO Education WeDo и LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств

Образовательная робототехническая платформа LEGO Education WeDo – это увлекательное и простое в использовании средство, которое позволяет ученикам узнавать новое об окружающем их мире, создавая и "оживляя" различные модели и конструкции. WeDo соответствует Федеральному образовательному стандарту, а методические материалы набора уже "из коробки" готовы к урочному использованию, развивая навыки XXI века: коммуникативные навыки, навыки творческого и критического мышления, навыки командной работы. Причем, в процессе игры и обучения ученики собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни.

Конструктор Lego WeDo помогает ученикам понять, какую важную роль технология играет в их повседневной жизни. Этот набор - идеальное средство для урочного обучения на занятиях по основным предметам начальной школы: математике, технологии, информатике, окружающему миру, и даже по литературному чтению.

Данная программа предполагает решение инженерных и конструкторских задач, а также обучение объектно-ориентированному программированию и моделированию с использованием конструкторов LEGO Education WeDo, LEGO MINDSTORMS EV3 и программного обеспечения Scratch, LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Использование конструкторов серии LEGO WeDo и LEGO EV3 позволяют решать не только типовые задачи, но и нестандартные ситуации, исследовать датчики и поведение роботов, вести собственные наблюдения. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. При дальнейшем освоении LEGO WeDo и LEGO EV3 становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества, участие в соревнованиях по робототехнике.

В начальной школе не готовят инженеров, технологов и других специалистов, соответственно робототехника в начальной школе — это достаточно условная дисциплина, которая может базироваться на использовании элементов техники или робототехники, но имеющая в своей основе деятельность, развивающую общеучебные навыки и умения.

Одновременно занятия с конструктором ЛЕГО в наилучшем виде подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с навыками программирования.

Отличительные особенности программы, новизна:

В программе последовательно, шаг за шагом, в виде разнообразных игровых, интегрированных, тематических занятий дети знакомятся с возможностями конструктора, учатся строить сначала несложные модели, затем самостоятельно придумывать свои конструкции. Постепенно у детей развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, развивается логическое, проектное мышление. Созданные из конструкторов Lego постройки дети используют в сюжетно-ролевых играх. В процессе обучения ребятам предоставляется возможность работать в команде и самостоятельно.

Особенностью данной программы является возможность использования в основе обучения проектного метода. Использование метода проектов позволяет реализовать деятельный подход, который способствует применению знаний, умений, полученных при изучении программы на разных этапах обучения и интегрировать их в процессе работы над проектом. В процессе реализации программы проводится демонстрация и обсуждение созданных проектов в группе. На протяжении года, обучающиеся выполняют творческие работы по созданию собственных механизмов роботов и программирование их поведения, идеи ребят оформляются в проекты, проводится их защита на разных этапах участия в конкурсах (общешкольный, региональный и т.д).

Адресат программы – обучающиеся возрастом 9-11 лет.

Набор детей проводится как вначале, так и во время обучения, благодаря гибкой системе занятий. Количество обучающихся в группе – 12 человек. Каждый год обучения обучающиеся переходят в следующую группу обучения. Последующие года закрепляют знания, полученные на первом году обучения, дают базовую подготовку для использования этих знаний в дальнейшем. В группу могут входить все желающие, которые показывали успешные результаты по программе обучения.

9–11 лет – предпубертативный период. Накопление ребёнком физических и духовных сил. Стремление утвердить себя (как результат приобретённого опыта социальных отношений). Приоритетная ценность – нравственное отношение к себе: доброта, забота, внимание. Возраст, который является самым важным для развития эстетического восприятия, творчества и формирования нравственных отношений к жизни. Благоприятный возраст для развития способностей к рефлексии. Высокая потребность в признании своей личности взрослыми, стремление к получению от них оценки своих возможностей. Задача педагога – регулярно создавать повод для этих проявлений каждому ребёнку. Например, периодическая презентация достижений детей их родителям.

Объём и срок освоения программы:

Программа рассчитана на 3 года обучения:

- 1 год обучения- 68 часов;
- 2 год обучения - 68 часов ;
- 3 год обучения – 68 часов.

Особенности организации образовательного процесса.

Режим занятий: продолжительность одного академического часа – 40 минут с перерывом между занятиями 10 минут. Общее количество часов в неделю – 2 часа. Занятия проводятся два раза в неделю по 2 часа.

Форма обучения: очная.

Формы проведения занятий:

Формы реализации образовательной программы: традиционная модель реализации программы представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного или нескольких лет обучения в одной образовательной организации;

Перечень форм обучения:

фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, парная.

Перечень видов занятий:

- Викторины, познавательные игры, познавательные беседы;
- Социальная проба (инициативное участие ребенка в социальной акции, организованной взрослыми);
- КТД (коллективно-творческое дело);
- Социальный проект;
- Проведение практических занятий по построению роботов;
- Участие в различных конкурсах по робототехнике;
- Проведение игр, конкурсов, соревнований в школе.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: беседа, творческий отчет, конкурс, презентация, практическое занятие, открытое занятие.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы – формирование и развитие личности, способной самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку, заложить основы информационной компетентности личности, помочь обучающемуся, овладеть методами сбора и накопления информации, а также технологией ее осмысления, обработки и практического применения.

В процессе обучения определены и решаются следующие **задачи**:

1. Обучающиеся:

- сформировать представление о применении роботов в современном мире: от детских игрушек до научно-технических разработок;
- сформировать представление об истории развития робототехники;
- научить соблюдать правила техники безопасности и гигиены при работе на ПК и с конструктором;
- научить работать на компьютере;
- научить работать по предложенным инструкциям, рисункам, схемам;
- освоить основные механические передачи: ременная, зубчатая, червячная, фрикционная, кулачковая и рычажная передачи;
- научить собирать модели по предложенной схеме, по

собственному замыслу;

- научить составлять элементарную программу для работы модели;
- научить самостоятельно разрабатывать и реализовывать творческие проекты по созданию моделей Lego WeDo 1.0, Lego WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORMS EV3
- познакомить или актуализировать знания о среде программирования Scratch и LEGO MINDSTORMS EV3, базовых и ресурсных наборах конструкторов LEGO WeDo и LEGO EV3;
- научить составлять простые и сложные алгоритмы;
- научить проектировать и разрабатывать собственные программы для решения стандартных и нестандартных задач;
- научить или актуализировать знания о создании собственных проектов, которые могут быть полезными в реальной жизни;
- научиться создавать и конструировать механизмы и машины с электроприводом;
- обучить основам моделирования и программирования, выявить программистские способности школьников.
- научить поиску нестандартных решений при разработке модели.

2. Развивающие:

- способствовать формированию интереса к техническому творчеству, конструированию и программированию;
- способствовать развитию творческого, логического мышления;
- способствовать развитию мелкой моторики рук;
- способствовать развитию изобретательности, творческой инициативы;
- способствовать развитию стремления к достижению цели;
- способствовать развитию умения анализировать результаты собственной работы;
- развивать умение использовать и программировать датчики для исследования окружающей среды и выполнения поставленных задач;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развить творческие способности и логическое мышление детей;
- развить умение творчески подходить к решению задач;
- расширить знания учащихся об окружающем мире, о мире техники;
- развивать умения работать в группе и в парах.

3. Воспитательные

- способствовать воспитанию чувства коллективизма, товарищества и взаимопомощи;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию волевых качеств: терпению, ответственности и усидчивости.

1.3. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

1. личностные результаты

- Формирование способностей обучающихся к саморазвитию, самообразованию и самоконтролю на основе мотивации к робототехнической и учебной деятельности;
- Формирование современного мировоззрения соответствующего современному развитию общества и науки;
- Формирование коммуникативной и ИКТ-компетентности для успешной социализации и самореализации в обществе;

2. метапредметные результаты

- Умение ставить и реализовывать поставленные цели;
- Умение самостоятельно планировать свою деятельность;
- Умение выполнять и правильно оценивать результаты собственной деятельности;
- Умение создавать, разрабатывать и реализовывать схемы, планы и модели для решения поставленных задач;
- Умение устанавливать причинно-следственные связи и логически мыслить;

3. предметные результаты

- формирование знаний об основных принципах механической передачи движения;
- формирование умений понимать влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье; область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств;
- формирование умений работать по предложенным инструкциям;
- формирование умений творчески подходить к решению задачи связанных с моделированием или задач инженерного, творческого характера;
- формирование умения довести решение задачи до работающей модели;
- формирование умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

1.4. Содержание общеразвивающей программы Учебный план

1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	5	2	3	Тестирование
2	Программное обеспечение Lego WeDo	10	6	4	Программирование
3	Конструирование заданных моделей	32	5,5	26,5	Готовые механизмы из конструктора
4	Индивидуальная проектная деятельность	21	10	11	Модель и защита
Итого		68	23,5	44,5	

2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	3	1	2	Плакат
2	Знакомство с конструктором Lego Mindstorms Education EV3	3	1	2	Устный опрос
3	Знакомство с программным обеспечением и оборудованием	8	4	4	Практическое применение
4	Конструкция заданных моделей	34	2	32	Модели
5	Индивидуальная проектная деятельность	20	8	12	Модель и защита
Итого		68	16	52	

3 год обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение.	2	1	1	Устный опрос
2	Знакомство с ЛЕГО.	2	1	1	Устный опрос
3	Принципы крепления деталей.	2	1	1	Практическое применение
4	Простые соединения	2	1	1	Практическое применение
5	Одноmotorный гонщик.	2	1	1	Модели
6	Сборка базового робота по инструкции.	2	1	1	Модели
7	Двухmotorная тележка	2	1	1	Модели
8	Колесо, ось.	2	1	1	Устный опрос
9	Центр тяжести.	2	1	1	Устный опрос
10	Виды механической передачи.	2	1	1	Устный опрос
11	Зубчатые колёса.	2	1	1	Устный опрос
12	Хватательный механизм.	2	1	1	Практическое применение
13	Повышающая передача.	2	1	1	Устный опрос
14	Понижающая передача.	2	1	1	Устный опрос
15	Преодоление горки.	2	1	1	Практическое применение
16	Микропроцессор EV3	2	1	1	Устный опрос
17	Создание простых программ	2	1	1	Практическое применение
18	Международные соревнования WRO: лабиринт.	2	1	1	Практическое применение
19	Прямолинейное движение робота	2	1	1	Практическое применение
20	Основы управления роботом	2	1	1	Практическое применение

21	Алгоритм движения робота по квадрату и кругу.	2	1	1	Практическое применение
22	Развороты.	2	1	1	Практическое применение
23	Датчик касания	2	1	1	Практическое применение
24	Движение вдоль стены.	2	1	1	Практическое применение
25	Состязания роботов: лабиринт.	2	1	1	Практическое применение
26	Отладка роботов	2	1	1	Модели
27	Введение в виртуальное конструирование	2	1	1	Практическое применение
28	Конструирование	2	1	1	Практическое применение
29	Соревнования WRO: простая траектория	2	1	1	Практическое применение
30	Датчик цвета	2	1	1	Практическое применение
31	Программирование робота.	2	1	1	Практическое применение
32	Подготовка к соревнованиям по траектории.	2	1	1	Практическое применение
33	Состязания роботов: траектория.	2	1	1	Практическое применение
34	Отладка роботов	2	1	1	Модели
Итого		68	34	34	

Содержание учебного (тематического) плана 1 год обучения

1. Введение

Теория

Роботы в нашей жизни. Понятие «Что такое робот», их классификация и виды. Назначение роботов в человеческой среде. Что такое робототехника?

Введение в Lego-конструирование. Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором. Правило работы с конструктором LEGO. Техника безопасности. Робототехника для начинающих. Творческая работа «Мой

первый робот».

Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники от глубокой древности до наших дней.

Повторение основных передач.

Формы занятий: лекция, беседа, презентация, видеоролик, рисунки, тест.

2. Программное обеспечение Lego Education WeDo (среда программирования Scratch, приложение Scratch v1.4)

Теория

Знакомство учеников с интерфейсом среды Scratch, ознакомление с основными понятиями сочетаниями клавиш для управления приложением. Подробное ознакомление с блоком Блок «Звук» («Sound»), проверка возможностей блока и встроенных звуковых треков.

Практика

Подробное ознакомление с блоком Блок «Контроль» («Control»), Блок «Движение» («Motion»), Блок «Сенсоры» («Sensing»), проверка возможностей выбранного блока и встроенных модулей, сценариев работы датчиков и мотора LEGO WeDo.

Формы занятий: лекция, беседа, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

3. Конструирование заданных моделей

3.1 Забавные механизмы

Теория

Создание группы **«Танцующие птицы»** - конструирование и программирование моделей. Учащиеся должны сконструировать двух механических птиц, которые способны издавать звуки и танцевать, и запрограммировать их поведение. В модели используются зубчатая передача и система ременных передач.

Практика

Учащиеся построят и запрограммируют модель **«Спасение самолета»**, установят скорость вращения пропеллера двигателя самолета, которого зависит от того, поднят или опущен нос самолёта. В модели используются зубчатая передача.

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать модель **«Непотопляемый парусник»**, данная модель способна покачиваться вперёд и назад, изображая корабль идущий по волнам, все эти действия должны сопровождаться соответствующими звуками.

Конструирование и программирование комбинированной модели **«Спасение от великана»**, которая состоит из модели подъемника и модели человека «Великана». Используется датчик наклона, позволяющий управлять работой двигателя подъемника. Подъем великана осуществляется с помощью троса.

Учащиеся должны построить модель **«Умная вертушка»** - механическое устройство на электроприводе для запуска волчка. Запрограммировать его нужно

таким образом, чтобы волчок освобождался после запуска, а мотор при этом отключался.

3.2 Забавные животные

Теория

Построение модели **«Обезьяна барабанищица»** - механическая обезьянка с руками, которые поднимаются и опускаются, барабана по поверхности. Движение рук основано на крутящей работе вала с кулачками, при изменении положения кулачков частота ударов изменяется.

Практика

Конструирование и программирование модели **«Голодный аллигатор»** - механический аллигатор, который мог бы открывать и закрывать свою пасть и одновременно издавать различные звуки. Движение пасти зависит от датчика расстояния и осуществляется при комбинации зубчатой и ременной передачи.

Учащиеся должны построить модель **«Рычащий лев»** - механический лев и запрограммировать его, чтобы он издавал звуки (рычал), поднимался и опускался на передних лапах, как будто он садится и ложится.

Построение модели **«Порхающая птица»** - механическая птица и программирование модели, чтобы она издавала звуки и хлопала крыльями, при изменении положения хвоста (поднимается или опускается).

Конструирование и программирование модели **«Прыгающая лягушка»**, механическая лягушка производит движение лапами при помощи комбинирования зубчатой, ременной передачи и уникальности движения кулачка. Происходит настоящее передвижение модели.

3.3 Спорт (6 ч.)

Теория

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать механического футболиста **«Нападающий»**, который будет бить ногой по воздушному мячу. Попадание в мишень (соревнование нападающих) конструирование группы нападающих. Измерение длины полета меча.

Практика

Конструирование и программирование механического **«Вратаря»**, который должен перемещаться вправо и влево, чтобы отбить воздушный шарик. Дополняется производиться работа по конструированию вратаря и нападающего для мини соревнования.

Конструирование и программирование механических **«Футбольные болельщики»**, которые будут издавать приветственные возгласы, и подпрыгивать на месте. Создание группы болельщиков.

3.3 Забавная техника (6 ч.)

Теория

Учащиеся должны сконструировать и запрограммировать механический **«Трамбовщик»**, который будет трамбовать бумагу специальным утяжелителем.

Практика

Конструирование и программирование **«Танк с движущей башней»**, которые будут издавать металлический звук и поворачивать башней в разные направления в пределах 360 градусов.

Формы занятий: беседа, работа в группах и парах, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

4. Индивидуальная проектная деятельность

Теория

Разработка собственных моделей в парах и группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект.

Практика Конструирование модели. Презентация моделей. Выставка. Соревнования. Работа с программой LEGO WeDo, знание основных элементов программы. Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год. Знакомство с новым конструктором.

Формы занятий: беседа, работа в группах и парах, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа, тест.

2 год обучения

1. Введение (3 ч.)

Теория

Роботы в нашей жизни. Понятие «Что такое робот», их классификация и виды. Назначение роботов в человеческой среде. Что такое робототехника?

Введение в Lego-конструирование. Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором. Правило работы с конструктором LEGO. Техника безопасности. Робототехника для начинающих. Творческая работа «Мой первый робот».

Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники от глубокой древности до наших дней.

Формы занятий: лекция, беседа, презентация, видеоролик, рисунки, тест.

2. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms Education EV3

Теория

Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора. Знакомство учащихся с базовыми и ресурсными наборами конструктором с LEGO WeDo и LEGO EV3 (цвет и формы деталей).

Практика

Повторение деталей конструктора и сравнение деталей. Поиск сходств и отличий. Объяснение предназначения.

Формы занятий: лекция, беседа, презентация, практическая работы.

3. Знакомство с программным обеспечением и оборудованием.

Конструкция заданных моделей. Индивидуальная проектная деятельность

Теория Изучение среды программирования Scratch на платформе приложения Scratch v1.4. Изучение учениками визуальной среды программирования Lego Mindstorms EV3 Home Edition её интерфейса и блоков.

Изучение микрокомпьютера (модуль EV3) набора LEGO EV3, его интерфейса встроенного в меню и возможностей программирования блоков. Модуль EV3 служит

центром управления и энергетической станцией робота. Свойства и его функции.

Практика

Исследование моторов и датчиков набора LEGO EV3. Большой мотор - позволяет запрограммировать точные и мощные действия робота. Средний мотор – позволяет сохранять точность движений робота, компактный размер механизма отличается быстрой реакцией движений. Ультразвуковой датчик - использует отраженные звуковые волны для измерения расстояния между датчиком и любыми объектами на своем пути. Датчик цвета – помогает распознать семь различных цветов и определить яркость цвета. Датчик касания – распознает три условия: прикосновение, щелчок, отпускание. Аккумуляторная батарея – экономичный, экологически безвредный и удобный источник энергии для робота.

Формы занятий: лекция, беседа, индивидуальная работа, решение проблемы, практическая работа.

3 год обучения

Введение

Теория

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Что такое роботы. Робот, электроника, механизмы. Кибернетика, робототехника. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

Конструкторы компании ЛЕГО, их функциональное назначение и отличие, демонстрация имеющихся наборов. Основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3, моторы, датчики. Названия деталей. Спецификация конструктора.

Практика

Подготовка конструктора к работе.

Тема 1. Основы конструирования

Теория

Правила и различные варианты скрепления деталей. Принципы крепления деталей. Прочность конструкции.

Простые соединения. Правила безопасности при работе с мелкими деталями конструктора. Безопасное извлечения мелких деталей из конструкции.

Одномоторный гонщик. Принцип работы одномоторного гонщика.

Двухмоторная тележка. Инструкция по сборке тележки. Порты подключения для моторов и датчиков. Колесо, ось. Центр тяжести. Определение центра тяжести и создание устойчивого робота.

Практика

Сборка базового робота по инструкции. Отработка навыков конструирования по готовым инструкциям.

Тема 2. Простые механизмы

Теория

Виды механической передачи. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Ременная передача. Передаточное отношение. Мощность. Принципы работы. Применение различных зубчатых и ременных передач. Зубчатые колёса: промежуточное и коронное.

Хватательный механизм. Принципы создания хватательных механизмов

(клевня, рука, захват). Редуктор: виды (понижающий, повышающий), характеристика, применение. Способы крепления редуктора к сервомотору: технические требования к монтируемым конструкциям. Повышающая передача: волчок, принцип устройства и работы. Понижающая передача: силовая «крутилка», принцип устройства и работы. Применение разных видов передач для преодоления препятствия. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота. Построение редуктора, развивающего наибольшую тяговую силу.

Практика

Решение практических задач по простым механизмам.

Тема 3. Основы программирования

Теория

Микропроцессор EV3 и правила работы с ним. Получение представлений о микропроцессорном блоке EV3. Кнопки запуска программы, включения/выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, номера программы.

Понятие «программа», «алгоритм». Цикл, ветвление, параллельные задачи. Среда Lego Mindstorms Education EV3. Визуальное изображение команд. Соединение пиктограмм. Панели инструментов, палитра команд. Рабочее поле. Сохранение программы в файл.

Практика

Работа с интерактивным практикумом.

Создание простых программ. Прямолинейное движение робота. Алгоритм движения робота вперед-назад на определенное расстояние.

Основы управления роботом. Управление роботом через USB-порт. Удаленное управление роботом через bluetooth, другим роботом. Передача программы. Индикаторы передачи программы.

Алгоритм движения робота по квадрату и кругу, разворот. Знакомство с электронными компонентами и их использование: модуль EV3 с батарейным блоком; датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, цвета; соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к EV3, USB-кабель для подключения EV3 к компьютеру. Определение общих для всех датчиков параметров. Настройка датчиков.

Составление программ передвижения робота вперед/назад, по квадрату, кругу, повороты и развороты робота.

Тема 4. Проектно-конструкторская деятельность

Теория

Международные соревнования WRO. Поиск информации о соревнованиях, описании моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Правила соревнований WRO для лабиринта и траектории. Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии. П-регулятор. Поворот за угол. Правило правой руки. Проведение робототехнических соревнований: лабиринт, траектория. Зачет времени и количества ошибок. Соревнования на скорость перемещения. Анализ умений программирования робота.

Введение в виртуальное конструирование. Программа виртуального

конструктора Lego Digital Designer. Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы Lego Digital Designer, основные возможности программы по созданию 3D моделей. Возможность создания пошаговой инструкции к моделям.

Практика

Сборка своих моделей роботов в виртуальном конструкторе Lego Digital Designer.

Проведение учебной исследовательской конференции по конструированию роботов.

Тема 5. Инструктаж по ТБ. Повторение

Теория

Повторение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение меню и основных команд. Часто встречающиеся проблем при работе с EV3 и способы их устранения.

Практика

Проект. Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Оформление проектной книги.

Тема 6. Основы конструирования

Теория

Механическая передача. Понятие и виды передачи. Угловая скорость и тяговая сила. Паразитные шестеренки, трение. Ведущая и ведомая шестерня. Передаточное отношение как отношение угловых скоростей, как отношение количества зубцов на шестеренках.

Практика

Механический манипулятор. Принципы создания хватательных механизмов. Устройства захвата. Шарнир.

Тема 7. Программирование

Теория

Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Эстафета», «Траектория», «Кегельринг», «Лабиринт». Создание модели робота к соревнованию «Эстафета», «Траектория», «Кегельринг», «Лабиринт». Создание проектной книги. Зачет времени и количества ошибок.

Основы программирования. Условия и циклы. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3 и работа с ним.

Различные виды движения робота. Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Движение по кругу. Алгоритм движения робота «восьмеркой». Составление программ передвижения робота «восьмеркой». Движение по дуге. Понятие «мощность мотора». Расчет скорости. Спираль. Понятие «мощность мотора». Расчет скорости. Спираль. Движение по дуге с заданным радиусом.

Практика

Написание программы для разных видов движения робота.

Датчик цвета. Принцип работы датчика цвета. Написание программы для использования датчика цвета (движение по черной линии). Работа с двумя датчиками цвета. Движение по линии с поворотами. Прохождение прямого угла. Определение пересечений. Действия на перекрестках. Движение по сложной траектории. Инверсия. Проезд инверсии. Определение цвета объектов.

Ультразвуковой датчик. Робот, определяющий расстояние до препятствия.

Одновременное использование датчиков цвета и расстояния на работе. Особенности программирования и работы моторов.

Ожидание события. Что такое состояние? Датчик касания, типы касания. Цикл - повтор одинаковых действий.

П-регулятор с контролем скорости.

Встроенные энкодеры. Точное позиционирование: таймер и энкодер. Массивы. Операции с массивами и файлами. Заполнение массива. Перебор и сортировка. Массивы данных. Запись показаний энкодера в файл. Типы файлов.

Использование датчика касания в различных ситуациях. Шифрование информации, передача и прием.

Тема 8. Проектно-исследовательская деятельность

Практика

Исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте), разворота, движения по кругу, движения «восьмеркой»

Тема 9. Инструктаж по ТБ.

Теория

Повторение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.

История создания роботов. Механический голубь математика Архита из Тарентума. Чертеж человекоподобного робота Леонардо да Винчи. Первый действующий андроид Жака де Вокансона. Йозеф Чапек - автор термина «робот».

Практика

Сборка робота и программирование его рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

Фестиваль рисующих роботов.

Тема 10. Основы конструирования

Теория

Регуляторы. Следование по линии с релейным регулятором и пропорциональным регулятором.

Робот-сортировщик. Создание робота сортировщика по цветам.

Проект «Чертежник».

Практика

Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры.

Робот-танцор. Создание робота-танцора (движения вперед и назад, повороты, различная скорость, использование ламп и т.д.)

Робот информатор.

Роботы в доме. Применение роботов в быту. Роботы-пылесосы. Робот-охранник.

Конструирование роботов к соревнованиям «Ралли». Отличительные черты модели робота для «Ралли». Использование редуктора для создания скоростной модели автомобиля.

Творческие проекты. Свободное конструирование роботов.

Тема 11. Программирование

Теория

Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов Лего (желтый, красный, зеленый, синий).

Робот-сортировщик. Написание программы для распознавания цветов.

Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная). Проект «Чертежник». Написание программы для рисования различных геометрических фигур (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

Повторение пройденного пути. Манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения». Создание программы для робота, записывающего траекторию движения и воспроизводящего её.

Переменные. Локальные и глобальные переменные. Контейнер. Операции с контейнерами. Цикл по значению контейнера. Задачи с использованием контейнеров.

Практика

Решение задач с применением переменных.

Вывод информации на экран. Решение практических задач с выводом информации на экран.

Измерение объектов. Измерение длины линии, определение периметра геометрической фигуры, площади.

Робот рисует многоугольники. Движение робота по сложной траектории. Исполнитель Чертежник. Основные команды, среда исполнителя. Процедура, цикл с фиксированным числом повторений. Арифметические выражения.

Рекурсия. Рекурсивные процедуры. Вложенная и хвостовая рекурсия. Замостки. Блок- схема рекурсивного алгоритма решения Ханойской башни. Замена рекурсии циклом и наоборот. Рекурсивная графика. Условие останова рекурсии.

Фракталы. Самоподобные множества. Применение фракталов в компьютерной графике для построения изображений природных объектов (деревья, кусты, горные ландшафты, поверхности морей и т.д.). Снежинка Коха. Непрерывная кривая бесконечной длины, не имеющая касательной ни в одной точке. Кривая дракона. Красивые линии с повторяющимся рисунком.

Разработка программы построения снежинки Коха, кривой дракона.

Робот-танцор. Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота. Датчик звука. Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Управление роботом с помощью датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу. Загрузка звуковых файлов с

помощью звукового редактора. Связь между роботами: ведущий и ведомый. Синхронное движение: групповой танец роботов.

Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Фестиваль роботов-танцоров.

Изображения на экране. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст.

Робот информатор. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией.

Ультразвуковой датчик управляет роботом. Два датчика ультразвука: держать направление на объект. Использование регулятора. Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. Вращающийся ультразвуковой датчик. Задача слежения (датчик ультразвука: держать направление на объект. Принцип маятника «незнайка»).

ИК- датчик. ИК-радар. Принцип действия. Применение в жизни. Создание программы для робота с использованием ИК- датчика.

Соревнования WRO: ралли. Поиск и подсчет перекрестков. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной линии. Поиск и подсчет перекрестков. Прохождение инверсий.

Алгоритм «Волна». Написание программы движения «волна». Запуск и отладка программы.

Тема 12. Проектно-исследовательская деятельность

Практика

Исследование параметров поворота для программирования движения по контуру многоугольника. Исследование параметров поворота для программирования движения «волна».

Творческие проекты. Социальные проекты. Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Описание проекта и его презентации. Защита проекта «Мой собственный уникальный робот».

2. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации

2.1. Календарный учебный график оформляется отдельным приложением

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

1. Базовый набор Lego Education WeDo (Артикул: 9580 Название: LEGO® Education WeDo™);
2. Ресурсный набор Lego Education WeDo (Артикул: 9585 Название: LEGO® Education WeDo™);
3. Открытая и бесплатная среда программирования SCRATCH, программный продукт Scratch (version 1.4);
4. Базовый набор Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 (Артикул: 45544 Название: LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Core Set);
5. Ресурсным набором LEGO MINDSTORMS EV3 (Артикул: 45560 Название: LEGO® MINDSTORMS® Education EV3™);
6. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 EDU;
7. Ноутбуки (компьютеры)
8. Проектор
9. Интерактивная доска
10. Сканер
11. Принтер
12. Видеооборудование

Кадровое обеспечение:

Обучение реализует педагог дополнительного образования технической направленности, или учитель информатики

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Вид контроля	Цель проведения	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)
Входной контроль	Определение уровня развития обучающихся, выявление интересов, творческих способностей	Беседа, наблюдение, прослушивание, тестирование
Текущий контроль	Оценка качества освоения учебного материала пройденной темы: отслеживание активности обучающихся, их готовности к восприятию нового, корректировка методов обучения	Опрос, контрольное задание, тестирование

Промежуточный контроль (промежуточная аттестация)	Определение успешности развития обучающегося усвоения им программы на определенном «этапе» обучения	Зачет, конкурс, соревнование
Итоговый контроль (итоговая аттестация)	Определение успешности освоения программы и установления соответствия достижений обучающихся планируемым результатам	Защита проекта, публичное выступление

Планируемые результаты	Критерии оценивания	Виды контроля	Диагностический инструментарий
Личностные результаты	Соблюдение норм и правил поведения, принятых в ОУ	Текущий, итоговый	Педагогическое наблюдение
	Участие в общественной жизни ОУ и ближайшего социального окружения, общественно полезной деятельности		Методика изучения мотивов участия школьников в деятельности
	Прилежность и ответственность за результаты обучения		Педагогическое наблюдение, методика измерения уровня воспитанности ученика М.И. Шиловой
	Ценностно-смысловые установки обучающихся		Методика измерения уровня воспитанности ученика (Р.Р. Калинина)
	Мотивация к учебной деятельности		Исследование учебной мотивации школьников по методике М.В. Матюхиной
Метапредметные	Регулятивные	Текущий, итоговый	Тесты, карты мониторинга
	Познавательные		
	Коммуникативные		
Предметные	Полнота освоения предметных результатов	Текущий, итоговый	Тесты карты мониторинга
	Уровень освоения учебными действиями		
	Сформированный интерес к данной предметной области		

3. Список литературы

Список литературы для педагога:

1. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт – диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, - 177 с., илл.
2. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011. – 159 С.
3. Книга учителя LEGO Education WeDo (электронное пособие)
4. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
5. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
6. Примерные программы по внеурочной деятельности для начальной школы (Из опыта работы по апробации ФГОС)/ авт.-сост.: Н.Б. Погребова, О.Н.Хижнякова, Н.М. Малыгина, – Ставрополь: СКИПКРО, 2010
7. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
8. Интернет ресурсы
 - <http://www.lego.com/education/>
 - <http://learning.9151394.ru>

Список литературы для учащегося:

1. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт – диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, - 177 с., илл.
2. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
3. Интернет ресурсы
4. <http://www.lego.com/education/>

ТЕСТ по легоконструированию и робототехнике LEGO WeDo 2.0.

1 год обучения

1 раздел. 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?

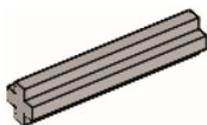
- 1) ДАТЧИКИ
- 2) ШТИФТЫ
- 3) ИЗОГНУТЫЕ БАЛКИ
- 4) НИКУДА



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



2 раздел. УСТРОЙСТВА КОНСТРУКТОРА

6. Как называется это устройство конструктора?



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

7. Как называется это устройство конструктора?

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

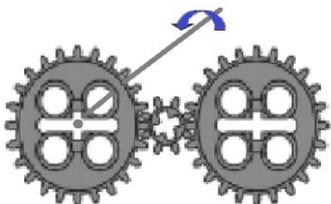


ТЕСТ по легоконструированию и робототехнике LEGO WeDo 2.0.

2 год обучения

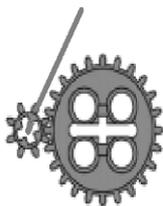
1 раздел. МЕХАНИЗМЫ И ПЕРЕДАЧИ

1. Как называются эти зубчатые колеса?



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

2. Какая зубчатая передача изображена на рисунке?



1. ПОВЫШАЮЩАЯ
2. ПОНИЖАЮЩАЯ
3. ПРЯМАЯ

3. Как называется ременная передача?



1. ПОВЫШАЮЩАЯ
2. ПРЯМАЯ
3. ПЕРЕКРЕСТНАЯ
4. ПОНИЖАЮЩАЯ

2 раздел. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

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



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

5. 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

ТЕСТ по легоконструированию и робототехнике LEGO WeDo 2.0.

3 год обучения

1. Конструирование это -(выберите верное определение термина)

- Процесс хаотичного сбора конструктора
- Целенаправленный процесс, в результате которого получается реальный продукт
- Вид деятельности, в результате которого развивается мелкая моторика ребенка

Выберите пропущенное слово:

2. _____ конструктор состоит из различных по цвету и размеру деталей, которые «надеваются» друг на друга с помощью специальных креплений

- Магнитный конструктор
- Лего конструктор
- Болтовой конструктор

3. Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков, самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. Укажите термин соответствующий данному определению:

- Механизм
- Машина
- Робот

Назовите передачу, в которой используется данная деталь

4.



- Коронная передача
- Кулачная передача
- Червячная передача.

5. Назовите деталь

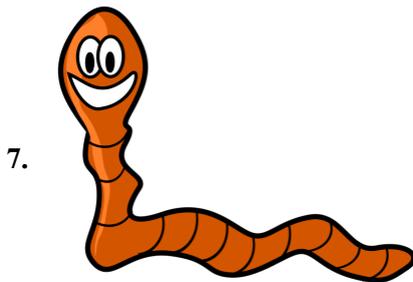


- Зубчатая рейка
- Зубчатая балка
- Зубчатая пластина

6. Для обмена данными между смарт хабом Lego WEDO 2.0 и компьютером используется...

- USB порт
- Bluetooth
- WI-FI

Отгадайте название детали, зашифрованное под этими картинками:



8. Сколько элементов в конструкторе Lego WeDo?

- 158
- 164
- 112

9. Кто из перечисленных людей является создателем конструктора Lego?

- Фредерик Магле
- Оле Кирк Кристиансен
- Артур Гуджик

10. В какую сторону вращается ведущее зубчатое колесо?

- Против часовой стрелки
- По часовой стрелке

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 698875933354843316134420126408267428494147114401

Владелец Ремнева Светлана Алексеевна

Действителен с 17.04.2025 по 17.04.2026