

**Управление образования Администрации города Апатиты
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества имени академика А.Е. Ферсмана**

Программа принята
методическим советом
Дома детского творчества
имени академика А. Е. Ферсмана
20.03.2025 г., протокол № 4



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Дома детского творчества
имени академика А. Е. Ферсмана
_____ П.А. Христюк

Приказ № 87-у
от «07» апреля 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
(год разработки: 2014 с изменениями в 2025)

«Робототехника»

(разноуровневая)

*Составлена на 2 года обучения
для детей 10 – 14 лет*

Составитель:
Рафиханова Марина Александровна,
педагог дополнительного образования

**Апатиты
2025**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» составлена с использованием учебно-методической и дополнительной (специальной) литературы по информатике, робототехнике, лего-конструированию, с учетом возрастных особенностей детей.

Программа разработана в 2014 году (отредактирована в 2025 году), в соответствии с:

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

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы)»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №882, Министерства просвещения Российской Федерации № 391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";

- Устав и локальные акты Дома детского творчества имени академика А.Е. Ферсмана.

В 2016 году дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» заняла первое место в номинации «Робототехника» на региональном этапе Всероссийского открытого конкурса дополнительных общеобразовательных программ по научно-техническому творчеству и четвертое место на всероссийском этапе данного конкурса.

Программа «Робототехника» имеет **техническую направленность**.

Уровень реализации программы – **разноуровневая**.

Актуальность, педагогическая целесообразность программы. Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. В настоящее время робототехника уже выделена в отдельную отрасль. Человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

Поэтому изучение робототехники и компьютерного программирования необходимо в образовательных учреждениях.

Цель: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego EV3, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

Первый год обучения:

Обучающие:

- познакомить с основными принципами механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- познакомить с основными элементами конструктора Lego и способами их соединения;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде EV3;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям.

Развивающие:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развивать образное мышление, конструкторские способности детей;
- развивать умение отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать словарный запас и навыки общения детей, умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- организовать занятость школьников во внеурочное время;
- прививать трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- сформировать у учащихся опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности;
- сформировать культуру общения и поведения в коллективе.

Второй год обучения:

Обучающие:

- закрепить знания основных принципов механики;

- закрепить знания основ программирования в компьютерной среде EV3;
- научить устанавливать причинно-следственные связи и решать логические задачи;
- научить алгоритму проведения экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения: создание проектов.

Развивающие:

- ориентировать на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- развивать словарный запас и навыки общения детей, умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- организовать занятость школьников во внеурочное время;
- привить усидчивость, умение доводить начатую работу до конца;
- расширить область знаний учащихся о профессиях;
- научить корректно отстаивать свою точку зрения;
- воспитывать любовь к своему краю, стране, природе.

Отличительные особенности программы.

Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания:

естественные науки: изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ;

технология (проектирование): создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами;

технология (реализация проекта): сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями;

математика: измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров;

развитие речи: общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели. Использование интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ. Написание сценария с диалогами.

Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Участие в групповой работе.

Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе ЛЕГО открывает новые возможности для реализации новых образовательных концепций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов.

Возраст детей. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для обучения школьников в возрасте 10 - 14 лет. Занятия по программе проводятся с группой (или подгруппами) детей одного возраста с постоянным составом. Учащиеся набираются по желанию. Число учащихся в группе 15 человек (м.б. две подгруппы по 6-8 человек).

Сроки реализации программы, этапы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» реализуется в течение всего календарного года, включая каникулярное время. Программа рассчитана на два года обучения продолжительностью 144 учебных часа для каждого года обучения, с самостоятельным выполнением заданий во время зимних и летних каникул.

Формы проведения учебных занятий – групповые занятия (занятия по подгруппам).

Методы организации занятий: объяснение педагога, беседа, рассказ педагога, демонстрация мультимедиа материала, устный опрос, практические занятия в виде игры, проектная деятельность, соревновательные элементы.

Основной формой является комбинированное занятие, включающее в себя: организационный момент, повторение пройденного материала, введение нового материала, подведение итогов. Обучение происходит в виде теоретических и практических занятий.

Режим занятий. Занятия по программе проводятся:

первый год обучения: два раза в неделю по два академических часа.

второй год обучения: два раза в неделю по два академических часа.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» включают:

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, личной ответственности за свои поступки;
- мотивация детей к познанию, творчеству, труду.

Метапредметные результаты:

- формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- овладение основами конструирования, проектирования, механики, программирования в компьютерной среде EV3.

Предполагается, что *к концу первого года* обучения по данной программе учащиеся:

- будут знать основные принципы механики, и применять их для построения моделей роботов;
- познакомятся с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- будут знать основные элементы конструктора Lego и способы их соединения;
- будут определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- освоят основы программирования в компьютерной среде EV3;
- научатся читать элементарные схемы, а также собирать модели как по предложенным схемам и инструкциям, так и по собственному замыслу.

Предполагается, что к концу второго года обучения по данной программе учащиеся:

- научатся решать логические задачи;
- научатся строить блок-схемы алгоритмов;
- научатся проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов;
- научатся анализировать результаты и находить новые решения.

Результативность выполнения данной программы определяется с помощью устного опроса, реализации проектов, участия в соревнованиях по лего-конструированию и оценивается по трехбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Текущий контроль осуществляется в течение обучения в виде устного опроса, наблюдения педагога, проведения внутриклубковых мини-соревнований.

Промежуточный контроль - осуществляется в конце первого и второго полугодия. Учащимся выставляются оценки в диагностические карты («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») по критериям программы.

Итоговый контроль - выставление учащимся оценок в итоговые ведомости («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») по результатам анализа всех промежуточных аттестаций. Итоговой аттестацией завершается процесс образования по программе.

Критериями оценки знаний и умений учащихся являются:

Для первого года обучения:

- знание основных элементов конструктора Лего, способы их соединения;
- знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения;
- умение использовать схемы, инструкции;
- программирование в компьютерной среде EV3;
- создание проекта.

Критерий	Условия оценки		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знание основных элементов конструктора Лего, способы их соединения	Имеет минимальные знания, сведения	Частично знает	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения	Имеет минимальные знания	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению
Умение использовать схемы, инструкции	Знает обозначение деталей, узлов	Может самостоятельно по	В процессе сборки модели может

		схеме собрать модель	заменить некоторые узлы и детали на подобные
Программирование в компьютерной среде EV3	Может запустить среду, знает некоторые элементы	Знает основные элементы и принципы программирования	Может самостоятельно создать программу
Создание проекта	Имеет минимальные знания, сведения	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить задачу, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов

Для второго года обучения:

- умение решать логические задачи;
- знание основных алгоритмов;
- знание и умение использовать датчики конструктора Лего;
- знание основных стратегий Лего-соревнований;
- умение находить решения поставленных задач.

Критерий	Условия оценки		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Умение решать логические задачи	Решает задачи минимальной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи повышенной сложности
Знание основных алгоритмов	Имеет минимальные знания, сведения	Знает основные понятия, термины	Может применять алгоритмы в практических задачах
Знание и умение использовать датчики конструктора Лего	Знает назначение датчиков	Знает назначение датчиков и блоки для работы с датчиками в среде EV3	Решает задачу с применением различных датчиков
Знание основных стратегий Лего-соревнований	Имеет минимальные знания, сведения	Знает одну/две стратегии Лего-соревнований	Может самостоятельно модифицировать основные стратегии
Умение находить решения поставленных задач	Может решить задачу с наводящими вопросами учителя	Может проанализировать и подобрать необходимые инструменты для решения задачи	Может самостоятельно решить поставленную задачу

Формы подведения итогов реализации программы. Итоги реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» проводятся в форме

устного опроса, реализации проектов, внутрикружковых соревнований, интеллектуальной игры, участия в соревнованиях и конференциях.

ОБЩИЙ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ					формы контроля
№	Тема	Количество часов			
		тео- рия	прак- тика	всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении	2	-	2	Устный опрос
2.	Введение в мир робототехники:	1	1	2	Беседа, устный опрос
	2.1. Введение в мир робототехники. Робототехника и ее законы. Передовые направления робототехники	1	-	1	
	2.2. Знакомство с конструктором. <i>Практическое занятие</i>	-	1	1	
3.	Способы соединения деталей:	1	15	16	Устный опрос, осмотр построенной конструкции
	3.1. Способы соединения деталей. Изготовление простейших моделей. <i>Практические занятия</i>	-	12	12	
	3.2. Понятие механической передачи, передаточного отношения	1	3	4	
4.	Конструкции и силы	2	2	4	Устный опрос, осмотр построенной конструкции
	4.1. Понятия конструкции и силы	2	-	2	
	4.2. Складное кресло, подъемный мост. <i>Практические занятия</i>	-	2	2	
5.	Рычаги, колеса и оси	2	4	6	Устный опрос, осмотр построенной конструкции
	5.1. Ознакомительное занятие: рычаг, условия равновесия	2	-	2	
	5.2. Изготовление моделей на условия равновесия, с использованием различных колес и осей. <i>Практические занятия</i>	-	4	4	
6.	Зубчатые, ременные передачи	4	8	12	
	6.1. Понятие зубчатой, ременной передачи.	4	-	4	
	6.2. Изготовление моделей с использованием зубчатой и ременной передачи. <i>Практические занятия</i>	-	8	8	
7.	Другие механизмы	2	6	8	
	7.1. Кулачковый механизм, червяк, зубчатая рейка и др.	2	-	2	
	7.2. Изготовление моделей с использованием кулачкового	-	6	6	

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ					формы контроля
№	Тема	Количество часов			
	механизма, зубчатой рейки и др. <i>Практические занятия</i>				
8.	<i>Алгоритм</i>	8	14	22	
	8.1. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма	2	2	4	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
	8.2. Линейный алгоритм	2	4	6	
	8.3. Алгоритм условия. <i>Задание на каникулы (по выбору)</i>	2	4	6	
	8.4. Цикл	2	4	6	
Зимние каникулы					
9.	<i>Вводное занятие.</i> Повторный инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении. <i>Проверка задания на каникулы</i>	2	-	2	Беседа, устный опрос
10	<i>Датчики и сенсоры</i>	4	8	12	
	10.1. Области применения датчика освещенности /цвета, касания, ультразвукового датчика.	4	-	4	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
	10.2. Изготовление моделей с использованием различных датчиков. Работа с датчиками	-	8	8	
11	<i>Программирование в среде EV3</i>	10	38	48	
	11.1. Обзор среды программирования	4	-	4	
	11.2. Создание первого проекта. Подключение робота к компьютеру. Практическое занятие	-	4	4	Демонстрация проекта
	11.3. Моторы. Программирование движений по различным траекториям	2	6	8	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
	11.4. Работа с подсветкой, экраном, звуком	2	6	8	
	11.5. Программные структуры	2	2	4	
	11.6. Работа с датчиками	-	20	20	
12	<i>Первые модели.</i> Изготовление усложненных моделей. <i>Практические занятия</i>	-	8	8	Осмотр конструкции, демонстрация модели
13	<i>Итоговое занятие.</i> Игра «Путешествие в страну Информатику». <i>Задание-рекомендация на летние каникулы (по выбору)</i>	0,5	1,5	2	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
	Всего:	38,5	105,5	144	

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ					
	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении. Проверка задания на каникулы	2	-	2	Устный опрос
2.	Повторение	4	16	20	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
	2.1. Алгоритмы: линейный, условия, цикл	1	1	2	
	2.2. Области применения датчика освещенности/цвета, касания, ультразвукового датчика	3	3	6	
	2.3. Моторы. Программирование движений по различным траекториям	-	4	4	
	2.4. Работа с подсветкой, экраном, звуком	-	2	2	
	2.5. Построение моделей роботов по предложенным схемам с последующей модификацией	-	6	6	
3.	Работа с данными	5	5	10	
	3.1. Типы данных. Проводники	1	1	2	
	3.2. Переменные и константы	1	1	2	
	3.3. Математические операции с данными	1	1	2	
	3.4. Блоки «Сравнение», «Интервал», «Random»	1	1	2	
	3.5. Логические операции с данными	1	1	2	
4.	Работа с датчиками	3	15	18	
	4.1. Гироскоп	1	5	6	
	4.2. Датчик определения угла/количества оборотов и мощности мотора	1	5	6	
	4.3. Инфракрасный датчик	1	5	6	
5.	Совместная работа нескольких роботов	1	13	14	
	5.1. Блок для создания Bluetooth-соединения	-	4	4	
	5.2. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth-соединение	1	3	4	
	5.3. Построение взаимодействующих моделей.	-	6	6	

	<i>Задание на каникулы (по выбору).</i>				
Зимние каникулы					
6.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении. <i>Проверка задания на каникулы.</i>	2	-	2	Устный опрос
7.	Основные виды соревнований и элементы заданий	9	53	62	
	7.1. Калибровка датчиков	1	1	2	Выполнение заданий на время
	7.2. Программирование движения по линии	1	5	6	
	7.3. Эстафета роботов	1	1	2	
	7.4. Обездвиживание препятствий	1	3	4	
	7.5. Соревнования «Слалом по линии»	1	9	10	
	7.6. Соревнования «Кегельринг»	1	9	10	
	7.7. Соревнования «Сумо»	1	9	10	
	7.8. Соревнования «Лабиринт»	1	9	10	
	7.9. Сканер штрих-кодов	1	7	8	
8.	Проектирование на заданные темы	2	12	14	
	8.1. Робот-исследователь	1	5	6	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
	8.2. Робот на службе у человека	1	7	8	
9.	Итоговое занятие. Внутриклубовая робототехническая олимпиада. <i>Задание-рекомендация на летние каникулы (по выбору)</i>	-	2	2	Выполнение задания на время
	Всего	29,0	115,0	144	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

1. Вводное занятие, 2 часа.

Теоретическое занятие, 2 часа

Беседа: Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения в учреждении. Санитарно-гигиенические нормы. Общее знакомство с программой объединения «Робототехника».

2. Введение в мир робототехники, 2 часа.

Теоретическое занятие, 1 час.

Рассказ с демонстрацией видеоматериалов, беседа: введение в мир робототехники. Робототехника и ее законы. Передовые направления робототехники.

Практическое занятие, 1 час.

Знакомство с составом наборов, названием деталей. Обучение аккуратному обращению с набором.

3. Способы соединения деталей, 16 часов.

Теоретическое занятие, 1 час.

Рассказ, беседа: изучение способов соединения деталей, механической передачи, передаточного отношения.

Практические занятия, 15 часов.

Изготовление простейших моделей: высокая башня, манипулятор, волчок, мельница, карусель, тележка.

4. Конструкции и силы, 4 часа.

Теоретическое занятие, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога: знакомство с конструкциями жесткими (треугольными), не жесткими (прямоугольные), способами придания жесткости форме, а также с силами, действующими на формы (сжимающие, растягивающие).

Практические занятия, 2 часа.

Изготовление модели складного кресла и подъемного моста.

5. Рычаги, колеса и оси, 6 часов.

Теоретическое занятие, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: изучение понятий: «рычаг», «нагрузка», «опора»; применение для изменения направления силы, приложения силы на расстояние, увеличения силы, увеличения перемещения. Использование колес и осей.

Практические занятия, 4 часа.

Изготовление роликового транспортера.

6. Зубчатые, ременные передачи, 12 часов.

Теоретическое занятие, 4 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: изучение возможностей зубчатых передач, таких как: изменение скорости вращения и вращающего момента, изменение направления вращения, передачи вращающего момента под углом 90^0 . Знакомство с понятиями «ведущий/ведомый шкив», «подвижный/неподвижный блок», «передаточное число». Изучение способов изменения скорости вращения, вращающего момента, направления вращения с помощью шкивов.

Практические занятия, 8 часов.

Конструирование простых моделей с использованием зубчатой, ременной передачи (карусель, турникет, волчок).

7. Другие механизмы, 8 часов.

Теоретическое занятие, 2 часа.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: изучение таких передач, как червячная (увеличивает крутящий момент), зубчатая рейка (движется прямолинейно и поступательно), кулачок (позволяет преобразовывать вращение в возвратное движение вверх-вниз, например, рычага).

Практические занятия, 6 часов.

Конструирование простых моделей с использованием зубчатой, цепной и ременной передачи вместе, в одном механизме.

8. Датчики и сенсоры, 12 часов.

Теоретическое занятие, 4 часа.

Рассказ, беседа: области применения датчиков звука, освещенности, цвета, касания, гироскопа, ультразвукового датчика.

Практические занятия, 8 часов.

Построение различных моделей с использованием датчиков освещенности/цвета, ультразвукового, касания.

9. Алгоритм, 22 часа.

Теоретические занятия, 8 часов.

Лекция, беседа: введение в программирование. Изучение понятия алгоритма, свойств алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм условия. Цикл.

Практические занятия, 14 часов.

Составление простейших алгоритмов.

Задание-рекомендация на зимние каникулы (по выбору): посещение соревнований по робототехнике, просмотр передач, чтение журналов о роботах в нашей жизни.

Зимние каникулы

10. Вводное занятие, 2 часа.

Теоретическое занятие, 2 часа

Беседа: Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения в учреждении. Санитарно-гигиенические нормы. *Проверка задания на каникулы:* обмен впечатлениями, совместный просмотр и обсуждение фотографий с выставок.

11. Программирование в среде EV3, 48 часов.

Теоретические занятия, 18 часов.

Лекция, объяснения педагога, устный опрос: знакомство с интерфейсом среды программирования. Изучение типов команд, базовых команд. Применение различных команд для управления моторами. Программирование движений по различным траекториям. Программные структуры. Работа с подсветкой, экраном, звуком.

Практические занятия, 30 часов.

Создание первого проекта. Использование среды программирования EV3 для усложнения простых моделей.

12. Первые модели, 20 часов.

Практические занятия, 20 часов.

Построение усложненных моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей.

13. Итоговое занятие, 2 часа.

Теоретическое занятие, 0,5 часа.

Задание-рекомендация на летние каникулы (по выбору): посещение музеев, выставок научно-технического направления.

Практическое занятие, 1,5 часа.

Игра: «Путешествие в страну Информатику».

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

1. Вводное занятие, 2 часа.

Теоретическое занятие, 2 часа

Вводная беседа, устный опрос: Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения в учреждении. Санитарно-гигиенические нормы. Общее знакомство с программой второго года обучения в объединении «Робототехника». *Проверка задания на каникулы:* обмен впечатлениями, просмотр фотографий, рассказы детей.

2. Повторение, 20 часов.

Теоретические занятия, 4 час.

Беседа, устный опрос, игра: Алгоритмы: линейный, условия, цикл. Области применения датчика освещенности/цвета, касания, ультразвукового датчика.

Практические занятия, 16 часов.

Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой, экраном, звуком. Построение моделей роботов по предложенным схемам с последующей модификацией.

3. Работа с данными, 10 часов.

Теоретические занятия, 5 часов.

Рассказ, беседа, демонстрация презентации: Типы данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции с данными. Блоки «Сравнение», «Интервал», «Random». Логические операции с данными.

Практические занятия, 5 часов.

Создание программ в среде EV3 с использованием блоков «Математика», «Сравнение», «Интервал», «Random».

4. Работа с датчиками, 18 часов.

Теоретические занятия, 3 часа.

Лекция, объяснения педагога: Гироскоп. Датчик определения угла/количества оборотов и мощности мотора. Инфракрасный датчик.

Практические занятия, 15 часов.

Изготовление моделей с использованием гироскопа, датчика определения угла/количества оборотов и мощности мотора, инфракрасного датчика.

5. Совместная работа нескольких роботов, 14 часов.

Теоретическое занятие, 1 час.

Объяснения педагога с демонстрацией презентации, видео: Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth-соединение.

Практические занятия, 13 часов.

Построение взаимодействующих моделей.

Задание-рекомендация на зимние каникулы по выбору: посещение соревнований, выставок по робототехнике, просмотр передач, чтение журналов о роботах в нашей жизни.

6. Вводное занятие, 2 часа.

Беседа, 2 часа

Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения в учреждении. Санитарно-гигиенические нормы. *Проверка задания на каникулы:* обмен впечатлениями, совместный просмотр и обсуждение фотографий с выставок, соревнований.

7. Основные виды соревнований и элементы заданий, 62 часа.

Теоретическое занятие, 9 часов.

Лекция, объяснения педагога, демонстрация видеоматериалов: Калибровка датчиков. Программирование движения по линии. Эстафета роботов. Объезд препятствий. Соревнования «Слалом по линии». Соревнования «Кегельринг». Соревнования «Сумо». Соревнования «Лабиринт». Сканер штрих-кодов.

Практические занятия, 53 часа.

Конструирование моделей для участия в соревнованиях. Проведение внутрикружковых соревнований.

8. Проектирование на заданные темы, 14 часов.

Теоретические занятия, 2 часа.

Объяснения педагога, беседа: Робот-исследователь. Робот на службе у человека.

Практические занятия, 12 часов.

Создание проектов на заданные темы.

9. Итоговое занятие, 2 часа.

Практические занятия, 2 часа.

Робототехническая олимпиада в объединении «Робототехника».

Задание-рекомендация на летние каникулы (по выбору): посещение музеев, выставок научно-технического направления.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы используются разнообразные формы и методы проведения занятий. Это рассказ, беседы, лекции, из которых дети узнают много новой информации; практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли.

Занятия сопровождаются использованием наглядного материала. Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность детям проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному и духовному развитию личности. При организации работы необходимо постараться соединить игру, труд и обучение, что поможет обеспечить единство решения познавательных, практических и игровых задач. Игровые приемы, внутрикружковые соревнования, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

Основными принципами в освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» являются: наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. На отдельных этапах изучения учебного материала наглядность выполняет различные функции. Когда учащиеся изучают внешние свойства предмета, то, рассматривая предмет или его изображение, они могут сами непосредственно извлекать знания. Если же дидактической задачей является осознание связей и

отношений между свойствами предмета или между предметами, формирование научных понятий, то средства наглядности служат лишь опорой для осознания этих связей, конкретизируют и иллюстрируют эти понятия.

Обучение должно быть систематичным и последовательным. Необходимо руководствоваться правилами дидактики: от близкого к далекому, от простого к сложному, от более легкого к более трудному, от известного к неизвестному. Систематичность обучения предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит как бы связывание ранее усвоенного с новым материалом. В процессе обучения происходит знакомство с основной терминологией робототехники, механики, информатики, принципами построения различных конструкций, алгоритмов.

Учёт возрастных различий и особенностей учащихся находит выражение в принципе доступности обучения, которое должно проводиться так, чтобы изучаемый материал по содержанию и объёму был посилен учащимся. Применяемые методы обучения должны соответствовать развитию учащихся, развивать их силы и способности.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego EV3. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO EV3, для программирования которого используется среда EV3.

Конструктор LEGO EV3 позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают учащимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Технические средства обучения: компьютеры, проектор, комплекты ЛЕГО-конструкторов, секундомер.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Игра «Путешествие в страну Информатику» проводится между двумя командами. В каждой команде по 4-5 человек. Игра представляет собой путешествие на виртуальном паровозе через восемь станций: Знакомство (представление названия, эмблемы команд), Художник (создание в течение 15 минут рисунка в программе Paint на тему «Портрет робота»), Эрудит (решение кроссворда по теме «Детали конструктора Lego»), Лотерея (в темный ящик помещены вопросы на тему «Программированием в среде EV3», командам необходимо дать правильные ответы), Редактор (на каждом рабочем месте в программе LEGO MINDSTORMS EV3 загружена ошибочная программа, позволяющая роботу пройти по черной линии. Участникам необходимо найти и исправить ошибки), Шифровальщик (командам выдан зашифрованный вопрос с ключом. Необходимо за 3 минуты расшифровать текст и зашифровать ответ), Домашнее задание (придумать сценку на тему «применение роботов в разных областях человеческой деятельности»), Победитель (выявление победителя, награждение).

Проведение внутриклубковых соревнований и робототехнической олимпиады основывается на правилах проведения Всероссийских и региональных соревнований по лего-конструированию. Группы разбиваются на команды (по два учащихся в каждой). Команды показавшие наилучшие результаты отбираются для участия в региональных соревнованиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативно-правовые акты и другие официальные документы

1.1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (ред. от 24.03.2021) // Собрание законодательства РФ. - 31.12.2012. - N 53 (ч. 1). - Ст. 7598.

1.2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

1.3. Санитарные правила СП 2.3.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» // Текст приказа опубликован на «Официальном интернет-портале правовой информации» (www.pravo.gov.ru), 21.12.2020;

1.4. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» // Текст приказа опубликован на «Официальном интернет-портале правовой информации» (www.pravo.gov.ru), 03.02.2021;

1.5. Устав МБУДО ДДТ имени академика А.Е. Ферсмана, утвержден приказом Учредителя № 172-2/о от 30.09.2019.

2. Литература, используемая педагогом в процессе обучения и при составлении программы

2.1. Злаказов, А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие [Текст] / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.: ил. — (ИКТ в работе учителя).

2.2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotics.ru/>

2.3. Комарова, Л.Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO) [Текст] / Л.Г. Комарова. – М.: ЛИНКА-ПРЕСС, 2001.

2.4. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов [Текст] / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.

2.5. Копосов, Д.Г. Рабочая тетрадь для 5-6 классов [Текст] / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.

2.6. Куличкова, А.Г. Информатика 2-11 классы: внеклассные мероприятия [Текст] / А.Г. Куличкова. – Волгоград: Учитель, 2011. – 152 с.

2.7. Машины, механизмы и конструкции с электроприводом. ПервоРобот LEGO WeDo. Книга для учителя. – М.: ИНТ. – 80 с.

2.8. Овсяницкая, Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.

2.9. Сидорова, С.В. Информатика 5-7 классы: материалы к урокам / С.В. Сидорова. – Волгоград: Учитель, 2008. – 128 с.

2.10. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – СПб: Наука, 2013. – 319 с.

3. Литература для учащихся и родителей

3.1. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://robotics.ru/>.

3.2. Сайт о робототехнике в Мурманской области. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://robosport51.ru/>

3.3. Комарова, Л.Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO) / Л.Г. Комарова. – М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.

3.4. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.

3.5. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – СПб: Наука, 2013. – 319 с.

Приложение 1

**Календарно-тематический план объединения «Робототехника»
на 2024-2025 учебный год**

(группа 21 – понедельник, среда)

Месяц	Раздел	№ занятия	Тема	Количество часов			Формы контроля
				Теория	Практика	Всего	
сентябрь	Вводное занятие	1	Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении. Проверка задания на каникулы	2	-	2	Устный опрос
		2	Алгоритмы: линейный, условия, цикл	1	1	2	
	Повторение	3	Области применения датчика освещенности/цвета, касания, ультразвукового датчика	1	1	2	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
		4		1	1	2	
		5		1	1	2	
		6	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	-	2	2	
		7		-	2	2	
		8	Работа с подсветкой, экраном, звуком	-	2	2	
		9	Построение моделей роботов по предложенным схемам с последующей модификацией	-	2	2	
		10		-	2	2	
11		-		2	2		
октябрь	Работа с данными	12	Типы данных. Проводники	1	1	2	
		13	Переменные и константы	1	1	2	
		14	Математические операции с данными	1	1	2	

ноябрь		15	Блоки «Сравнение», «Интервал», «Random»	1	1	2	
		16	Логические операции с данными	1	1	2	
	Работа с датчиками	17	Гироскоп	1	1	2	
		18		-	2	2	
		19		-	2	2	
		20	Датчик определения угла/количества оборотов и мощности мотора	1	1	2	
		21		-	2	2	
		22		-	2	2	
		23	Инфракрасный датчик	1	1	2	
		24		-	2	2	
		25		-	2	2	
	Совместная работа нескольких роботов	26	Блок для создания Bluetooth-соединения	-	2	2	
		27		-	2	2	
		28	Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth-соединение	1	1	2	
		29		-	2	2	
		30	Построение взаимодействующих моделей	-	2	2	
		31		-	2	2	
		32		-	2	2	
декабрь	Основные виды соревнований и элементы заданий	33	Калибровка датчиков	1	1	2	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам

		34	Программирование движения по линии. Задание на каникулы (по выбору)	1	1	2	
январь	Вводное занятие	35	Проверка задания на каникулы. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении	2	-	2	Устный опрос
		36	Программирование движения по линии	-	2	2	
	37	-		2	2		
	38	Эстафета роботов	1	1	2	Выполнение заданий на время	
	39	Объезд препятствий	1	1	2		
	40		-	2	2		
	41	Соревнования «Слалом по линии»	1	1	2		
	42		-	2	2		
	43		-	2	2		
	44		-	2	2		
	45		-	2	2		
	46	Соревнования «Кегельринг»	1	1	2		
	47		-	2	2		
	48		-	2	2		
	49		-	2	2		
	февраль		50		-		2
51			Соревнования «Сумо»	1	1		2
52				-	2	2	
53				-	2	2	
54				-	2	2	
55				-	2	2	
март							

апрель		56	Соревнования «Лабиринт»	1	1	2	
		57		-	2	2	
		58		-	2	2	
		59		-	2	2	
		60		-	2	2	
		61	Сканер штрих-кодов	1	1	2	
		62		-	2	2	
		63		-	2	2	
		64		-	2	2	
май	Проектирование на заданные темы	65	Робот-исследователь	1	1	2	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
		66		-	2	2	
		67		-	2	2	
		68	Робот на службе у человека	1	1	2	
		69		-	2	2	
		70		-	2	2	
		71		-	2	2	
	Итоговое занятие	72	Внутриклубовая робототехническая олимпиада. <i>Задание-рекомендация на летние каникулы (по выбору)</i>	-	2	2	Выполнение задания на время
	Всего			29	115	144	

**Календарно-тематический план объединения «Робототехника»
на 2024-2025 учебный год**

(группа 22 – вторник, четверг)

Месяц	Раздел	№ занятия	Тема	Количество часов			Формы контроля
				Теория	Практика	Всего	
сентябрь	Вводное занятие	1	Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении. Проверка задания на каникулы	2	-	2	Устный опрос
		2	Алгоритмы: линейный, условия, цикл	1	1	2	
	Повторение	3	Области применения датчика освещенности/цвета, касания, ультразвукового датчика	1	1	2	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
		4		1	1	2	
		5		1	1	2	
		6	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	-	2	2	
		7		-	2	2	
		8	Работа с подсветкой, экраном, звуком	-	2	2	
октябрь	Повторение	9	Построение моделей роботов по предложенным схемам с последующей модификацией	-	2	2	
		10		-	2	2	
		11		-	2	2	
		12	Типы данных. Проводники	1	1	2	

ноябрь		13	Переменные и константы	1	1	2	
		14	Математические операции с данными	1	1	2	
		15	Блоки «Сравнение», «Интервал», «Random»	1	1	2	
		16	Логические операции с данными	1	1	2	
	Работа с датчиками	17	Гироскоп	1	1	2	
		18		-	2	2	
		19		-	2	2	
		20	Датчик определения угла/количества оборотов и мощности мотора	1	1	2	
		21		-	2	2	
		22		-	2	2	
		23	Инфракрасный датчик	1	1	2	
		24		-	2	2	
		25		-	2	2	
	Совместная работа нескольких роботов	26	Блок для создания Bluetooth-соединения	-	2	2	
		27		-	2	2	
		28	Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth-соединение	1	1	2	
		29		-	2	2	
		30	Построение взаимодействующих моделей	-	2	2	
		31		-	2	2	
		32		-	2	2	
декабрь							

	Основные виды соревнований и элементы заданий	33	Калибровка датчиков	1	1	2	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
		34	Программирование движения по линии. Задание на каникулы (по выбору)	1	1	2	
январь	Вводное занятие	35	Проверка задания на каникулы. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, правила поведения в учреждении	2	-	2	Устный опрос
	Основные виды соревнований и элементы заданий	36	Программирование движения по линии	-	2	2	Выполнение заданий на время
		37		-	2	2	
		38	Эстафета роботов	1	1	2	
		39	Объезд препятствий	1	1	2	
		40		-	2	2	
		41	Соревнования «Слалом по линии»	1	1	2	
		42		-	2	2	
		43		-	2	2	
		44		-	2	2	
		45		-	2	2	
		46	Соревнования «Кегельринг»	1	1	2	
		47		-	2	2	
		48		-	2	2	
		49		-	2	2	
февраль	Основные виды соревнований и элементы заданий						

март		50		-	2	2		
		51	Соревнования «Сумо»	1	1	2		
		52		-	2	2		
		53		-	2	2		
		54		-	2	2		
		55		-	2	2		
апрель		56		1	1	2		
		57		-	2	2		
		58		Соревнования «Лабиринт»	-	2		2
		59			-	2		2
		60			-	2		2
		61	Сканер штрих-кодов	1	1	2		
		62		-	2	2		
		63		-	2	2		
	64	-		2	2			
	май	Проектирование на заданные темы	65	Робот-исследователь	1	1	2	Устный опрос, выполнение заданий по карточкам
66			-		2	2		
67			-		2	2		
68			Робот на службе у человека	1	1	2		
69				-	2	2		
70				-	2	2		
71				-	2	2		
Итоговое занятие		72	Внутрикружковая робототехническая олимпиада. Задание-рекомендация на летние каникулы (по выбору)	-	2	2	Выполнение задания на время	

	Всего			29	115	144	
--	--------------	--	--	-----------	------------	------------	--

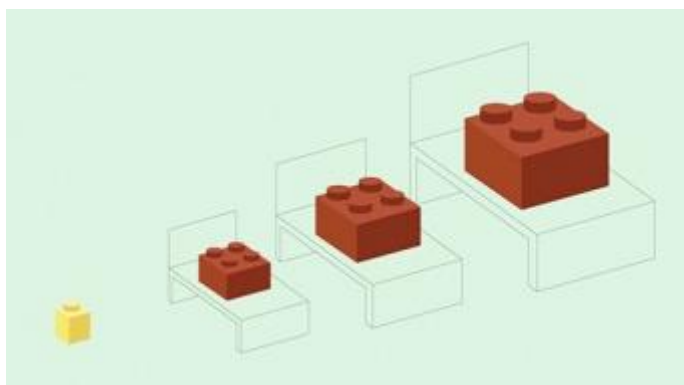
Приложение 3

Методические материалы

Задание № 1

Вспомните сказки, которые Вы читали, любимые мультфильмы или фильмы и составьте Лего-загадки (можно нарисовать или собрать из конструктора).

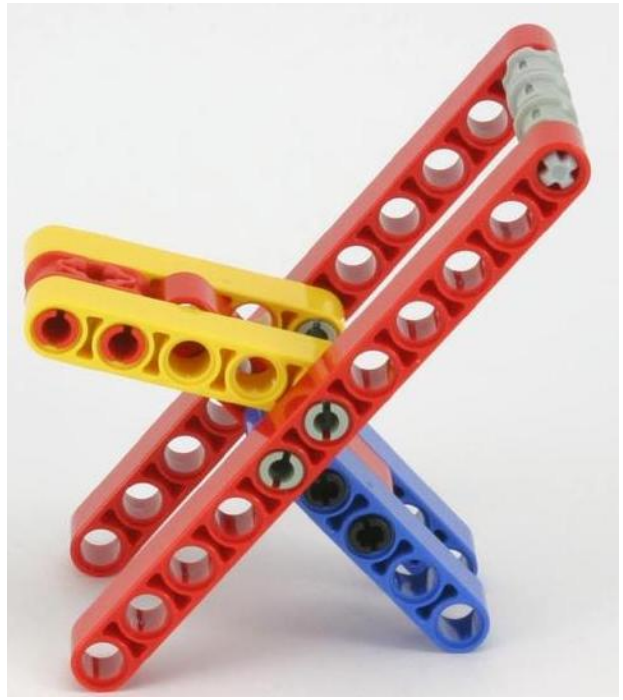
Например: угадай сказку

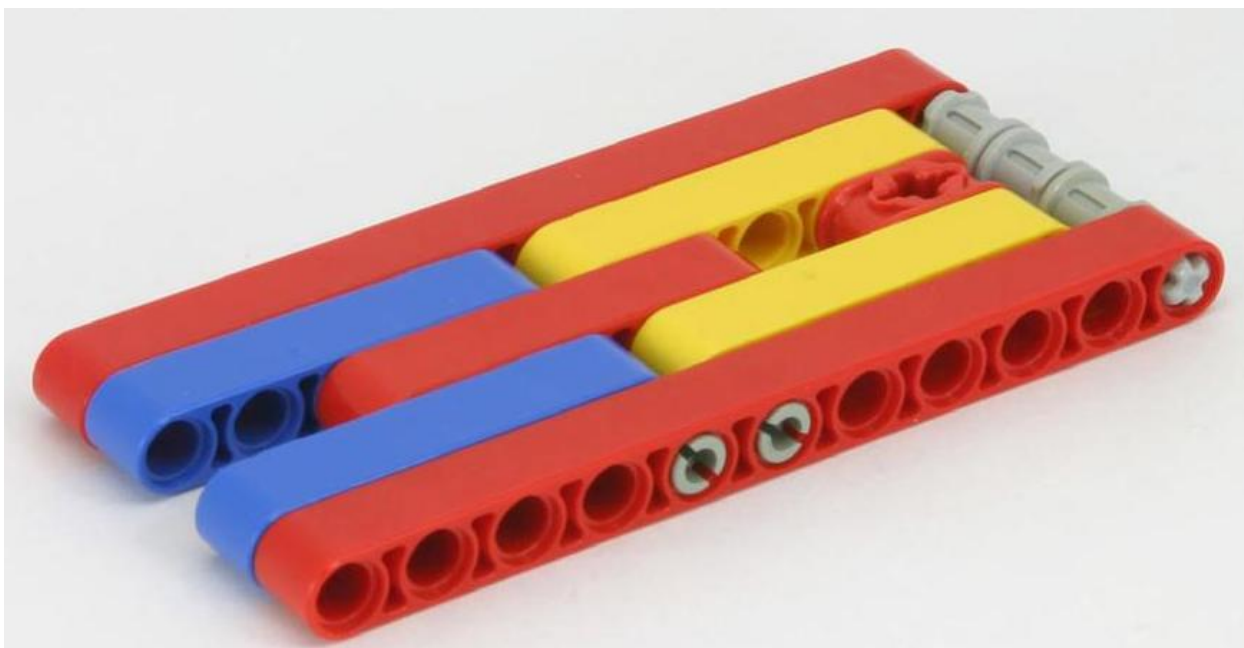


(Три медведя)

Задание № 2

Собери модель складного стула, показанного на картинке





Задание № 3

1. Для чего используются зубчатые колеса?

- для передачи движения
- для лучшего сцепления с поверхностью
- для преодоления препятствий

2. Найди на картинке ось



4. С помощью чего модель подключается к компьютеру?

- мотор
- USB-кабель
- ось

5. В какой последовательности собирается модель по инструкции?

- в любом порядке
- с первой картинки по порядку
- с последней картинки обратно

6. Что делает мотор?

- вращает ось
- складывает детали
- соединяет модель с компьютером

7. Что изображено на картинке?



- зубчатая передача
- ременная передача
- червячная передача

10. На какой картинке изображено зубчатое колесо?



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 77034273915970719059912646133541872467418361205

Владелец Христюк Павел Александрович

Действителен с 18.03.2026 по 18.03.2027