

**Муниципальное казённое учреждение
«Управление образования Кежемского района»**

**Муниципальное казённое учреждение дополнительного образования
«Кежемский районный центр детского творчества»**

РАССМОТРЕНО
методическим советом
Протокол № 1
от «31» 08 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**«ROBOmax.
ЮНЫЙ ТЕХНИК»**

Направленность: техническая

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 8 – 14 лет

Срок реализации: 1 год

Автор:

Земрах Е.А.,
педагог дополнительного образования

Кодинск
2023

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ROBOMax. Юный техник» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным Законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;
- Приказом Министерства Просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Постановление Главного санитарного врача РФ № 28 от 28.09.2020;
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанных Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
- Уставом МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества»;
- Положением о дополнительной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества»;
- Положением о рабочей программе к дополнительной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества»;
- Положением о мониторинге (оценке) результатов реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества».

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы - техническая.

Уровень реализации программы – базовый. Программа ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования,

моделирования, развитие их технологической и информационной культуры. Программа направлена на формирование познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования, приобретение опыта продуктивной деятельности в сфере технического творчества.

Программа реализуется на базе клуба «ROBOmax» Кежемского районного центра детского творчества в системе, обеспечивающей преемственность обучения в сфере легоконструирования и робототехники через последовательную реализацию дополнительных общеобразовательных программ:

1. «ROBOmax. ЛегоСтарт», 5-6 лет, ознакомительный уровень;
2. «ROBOmax. Легоконструирование», 7-9 лет, ознакомительный, базовый, продвинутой уровни;
3. «ROBOmax. Технология и физика», 7-12 лет, базовый, продвинутой уровни;
4. «ROBOmax. Юный техник», 8-14 лет, базовый уровень;
5. «ROBOmax. Основы робототехники», 9-18 лет, ознакомительный уровень;
6. «ROBOmax. Робототехника», 9-18 лет, базовый уровень;
7. «ROBOmax. Соревновательная робототехника», 11-18 лет, продвинутой уровень.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Одним из основных направлений совершенствования системы общего образования, обозначенных президентом РФ, является расширение доступности для детей занятий дополнительного образования и вовлечение учащихся в техническое и инженерное творчество. В.В. Путин, выступая с посланием Федеральному собранию, заявил: «Важно воспитывать культуру исследовательской, инженерной работы», «Школьники должны учиться самостоятельно мыслить, работать индивидуально и в команде, решать нестандартные задачи, ставить перед собой цели и добиваться их, чтобы в будущем это стало основой благополучной, интересной жизни» [Дополнительная литература, 4].

Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей и подростков к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Дети познают и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить. Известно, что наилучший способ развития технического мышления и творчества, знаний и технологий неразрывно связан с непосредственными реальными действиями, авторским конструированием.

Технология, основанная на элементах LEGO - это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов и машин. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний. Образовательная система LEGO востребована в тех областях знаний,

для которых важны: информатика (абстракция, логика), технология (конструирование), математика (моделирование), физика (основы механики).

Работа с образовательными конструкторами LEGO Education позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

На занятиях при решении практических задач и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Конструктор LEGO предоставляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, основными принципами механики, а также для изучения энергии, подъемной силы и равновесия.

В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление, ребята учатся работать по предложенным инструкциям и схемам, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, изучают принципы работы механизмов.

Новизна, отличительные особенности программы

Для проведения занятий по программе используются образовательные конструкторы LEGO Education (см. материально-техническое обеспечение программы).

Программа обеспечивает соблюдение возрастной и содержательной преемственности между образовательными программами клуба «РОВОмах» и позволяет предоставить дополнительные возможности развития для заинтересованных и одарённых детей.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Особенностью программы является формирование у учащихся конструкторских навыков при изучении различных механизированных узлов. Так же программа направлена на активную работу с техническими проектами.

Адресат программы

Программа предусматривает занятия с учащимися 8-14 лет. На обучение принимаются дети, освоившие программу «РОВОмах. Легоконструирование», так же могут быть зачислены дети, прошедшие любой из вариантов программы «РОВОмах. Технология и физика». Возможно вхождение в программу для детей, подтвердивших свои знания и умения в области образовательного легоконструирования в собеседовании и практических конструкторских пробах.

Программа предполагает возможность участия детей разных возрастных групп. При этом, выполнение практических работ по техническому конструированию требует дифференциации учебных задач и

продолжительности выполнения заданий, индивидуального консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности. Поэтому есть целесообразность в организации занятий в группах (подгруппах) с учётом индивидуальных особенностей детей разных возрастных категорий (например, младшая - 8-10 лет, старшая - 11-14 лет).

Образовательная программа доступна для детей с ОВЗ на условиях инклюзии.

Наполняемость учебной группы зависит от имеющегося оборудования и составляет 8-10 человек.

Сроки реализации программы

Срок реализации программы – 1 учебный год.

Учебный план программы может быть реализован в двух вариантах:

- в количестве 72 часов в год, в том числе 68 учебных часов и ≥ 4 резервных часов;

- в количестве 144 часов в год, в том числе 136 учебных часов и ≥ 8 резервных часов.

Программа обоих вариантов содержит равное количество теоретических часов. В учебном плане на 144 часа увеличено количество часов практической части, активно практикуется проектная (командная и индивидуальная) работа обучающихся.

Вариант учебного плана определяется для каждой учебной группы в зависимости от запроса детей и родителей.

В соответствии с локальными актами учреждения количество резервных часов определяется календарным учебным графиком каждой учебной группы в зависимости от расписания. Резервное время расходуется на обобщение, закрепление изученного материала, работу над индивидуальными техническими проектами. Резервное время позволяет обеспечить своевременное выполнение программы в полном объеме при непроведении занятий из-за командировок педагога, поездок на соревнования либо по другим причинам, а также создать условия для занятости детей в течение полного учебного года (до 38 учебных недель). Программа считается полностью выполненной при реализации учебного плана без учёта резервного времени [Нормативные документы, 2, 4].

Режим занятий

Занятия по учебному плану на 72 часа проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу (45 мин) либо 1 раз в неделю по 2 академических часа (2x45 мин) с перерывом 10-15 минут.

Занятия по учебному плану на 144 часа проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (2x45 мин) с перерывом 10-15 минут.

Форма реализации программы - очная. Во время активированных дней, во время самоизоляции возможна работа с обучающимися с использованием дистанционных технологий и электронного обучения (с применением

виртуального конструктора LEGO Digital Designer 4.3.8). Возможна работа по индивидуальным образовательным маршрутам для детей с ярко выраженными способностями.

Основная форма организации образовательной деятельности – групповые учебные занятия: упражнения и выполнение групповых и индивидуальных практических работ. При изучении нового материала используются словесные формы: лекция, эвристическая беседа, дискуссия. При реализации личных проектов используются формы организации самостоятельной работы. Значительное место в организации образовательного процесса отводится практическому участию детей в соревнованиях, разнообразных мероприятиях по техническому творчеству.

По окончании обучения учащиеся получают сертификат МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества». Одарённые, мотивированные обучающиеся после освоения программы могут продолжить обучение в клубе «ROBOMax» по дополнительной общеразвивающей программе базового уровня «ROBOMax. Робототехника».

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: способствовать развитию конструкторского мышления, развитию учебно-интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций обучающихся через освоение технологии LEGO - конструирования и моделирования, активно используя проектную деятельность.

Задачи:

- сформировать у обучающихся устойчивый интерес к технике, конструированию, моделированию,
- способствовать формированию системы знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования: освоение и углубление знаний по основным принципам механики;
- развивать конструкторские умения;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи, доводить решение задачи до работающей модели;
- развивать умения самостоятельной творческой конструкторской и проектно-исследовательской деятельности,
- развивать умения презентовать свой технический проект: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений,
- создать творческую атмосферу сотрудничества, обеспечивающую развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

1.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

Таблица 1

Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ROBOMax. Юный техник»

№	Раздел/тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1/2*	0,5/1	0,5/1	Беседа
2.	Простые механизмы и их применение	1/2	0,5/1	0,5/1	Фронтальный опрос
Раздел 1. Механические передачи					Фронтальный опрос, практическая работа, педагогическое наблюдение
3.	Передача вращения, зубчатая передача. Передаточное число. Пониженная и повышенная передача	4/6	2	2/4	
4.	Изменение угла вращения. Червячная передача	2/4	1	1/3	
Раздел 2. Шарниры и механизмы					
5.	Использование поворотных площадок	2/4	1	1/3	Фронтальный опрос, практическая работа, педагогическое наблюдение
6.	Угол наклона оси. Свободное изменение угла наклона оси	2/4	1	1/3	
7.	Шарниры	2/4	1	1/3	
8.	Передача вращения с помощью цепей, гусениц и резинок	2/4	1	1/3	
9.	Реечная зубчатая передача	2/4	1	1/3	
10.	Поворотные механизмы	4/6	2	2/4	
11.	Механизмы с возвратно поступательным движением	4/6	2	2/4	
12.	Кулачковые механизмы	4/6	2	2/4	
Раздел 3. Сложные механизмы					Фронтальный опрос, практическая работа, педагогическое наблюдение
13.	Сложные зубчатые передачи	2/6	1	1/5	
14.	Способы присоединения батарейного отсека	2	1	1	
15.	Крылья и манипуляторы: крылья, хватающие пальцы, подъем предметов	4/8	2	2/6	
16.	Механизмы для бросания предметов	2/6	1	1/5	
17.	Автоматические двери	2/6	1	1/5	
18.	Манипуляторы с двумя и более моторами	4/6	2	2/4	
19.	Вращающиеся лопасти	4/8	2	2/6	
20.	Рисование картинок	4/8	2	2/6	
21.	Сложное движение с использованием вращения	4/8	2	2/6	
22.	Использование дополнений для изменения движения	2/4	1/2	1/2	
23.	Раздел 4. Индивидуальные проекты	6/20	2	4/18	Собеседование. Защита проекта. Конкурс.
24.	Контрольное, итоговое занятие	2	2	-	Беседа, рефлексия, выставка
Всего по программе (количество учебных часов)		68/136	34/36	34/100	
Резервное время (количество резервных часов)		≥4/8	-	≥4/8	Педагогическое наблюдение
ИТОГО		≥72/144	34/36	≥38/108	

*учебный план на 72 ч/на 144ч

1.4. Содержание учебного плана

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Правила поведения на занятиях, техника безопасности. Введение в предмет. Презентация программы. Предназначение моделей. Рычаги, Шестерни, Блоки, Колеса и Оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практика:

Свободное конструирование по теме «Конструкция». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Тема 2. Простые механизмы и их применение

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага.

Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение сложных моделей по теме «Блоки».

Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.

Практика:

Свободное занятие по теме «Простые механизмы». Самостоятельная проектная работа учащихся.

Раздел 1 «Механические передачи»

Тема 3. Передача вращения, зубчатая передача. Передаточное число. Пониженная и повышенная передача

Теория: Виды передач; сопутствующая терминология. Применение и построение передачи вращения в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.

Практика:

Практическая работа: «Механизм с передачей вращения».

Практическая работа: «Механизм с пониженной передачей».

Практическая работа: «Механизм с повышенной передачей».

Практическая работа: «Многоступенчатая зубчатая передача».

Тема 4. Изменение угла вращения. Червячная передача

Теория: Зубчатые передачи под углом 90°. Червячная передача. Применение и построение данных передач в технике. Использование механизмов - конических зубчатых передач.

Практика:

Практическая работа: «Механизм с разными углами вращения».

Практическая работа: «Механизм с червячной передачей».

Раздел 2 «Шарниры и механизмы»

Тема 5. Использование поворотных площадок

Теория: Применение и построение поворотных площадок в технике. Построение поворотных площадок с помощью различных передач.

Практика:

Практическая работа: «Поворотная площадка с использованием коронной шестеренки».

Практическая работа: «Поворотная площадка с использованием червячной шестеренки».

Тема 6. Угол наклона оси. Свободное изменение угла наклона оси

Теория: Угол наклона оси. Применение механизмов с различным углом наклона оси в технике. Свободное изменение угла наклона оси. Построение угла наклона оси с помощью коронной шестеренки.

Практика:

Практическая работа: «Статичный угол наклона оси».

Практическая работа: «Динамичный угол наклона оси».

Тема 7. Шарниры

Теория: Механизм. Шарнир. Рычажные механизмы. Применение шарнирных механизмов в технике. Кардан. Назначение и использование кардана. Карданная передача.

Практика:

Практическая работа: «Шарнирный механизм».

Практическая работа: «Шарнирно-рычажный механизм».

Практическая работа: «Карданная передача».

Тема 8. Передача вращения с помощью цепей, гусениц и резинок

Теория: Передача вращения с помощью цепей. Передача вращения с помощью гусениц. Передача вращения с помощью резинок (ременная передача). Применение цепных и ременных передач в технике. Ременная перекрестная передача. Ременная передача с измененным углом вращения.

Практика:

Практическая работа: «Цепная передача».

Практическая работа: «Многоступенчатая цепная передача».

Практическая работа: «Ременная перекрестная передача».

Тема 9. Реечная зубчатая передача

Теория: Реечная зубчатая передача. Применение и построение реечной передачи в технике.

Практика:

Практическая работа: «Механизм с реечной и ременной передачей».

Практическая работа: «Многоступенчатая передача с использованием реечной передачи».

Практическая работа: «Лифт на реечной передаче».

Тема 10. Поворотные механизмы

Теория: Поворотные механизмы. Применение и построение поворотных механизмов в технике.

Практика:

Практическая работа: «Поворотный механизм с использованием рейки».

Тема 11. Механизмы с возвратно поступательным движением

Теория: Механизмы с возвратно поступательным движением. Применение и построение механизмов с возвратно поступательным движением в технике.

Практика:

Практическая работа: «Механизм с возвратно поступательным движением и зубчатой передачей».

Практическая работа: «Механизм с возвратно поступательным движением в разных плоскостях».

Практическая работа: «Механизм с возвратно поступательным движением с использованием червячной передачи».

Практическая работа: «Механизм с возвратно поступательным движением с использованием многоступенчатой передачи».

Тема 12. Кулачковые механизмы

Теория: Кулачковые механизмы. Применение и построение кулачковых механизмов в технике.

Практика:

Практическая работа: «Механизм с использованием кулачка».

Практическая работа: «Кулачковый механизм с использованием коронной шестеренки».

Практическая работа: «Кулачковый механизм с использованием многоступенчатой зубчатой передачи».

Практическая работа: «Кулачковый механизм для возвратно поступательного движения».

Раздел 3. Сложные механизмы

Тема 13. Сложные зубчатые передачи

Теория: Зубчатые передачи с целым передаточным числом. Применение и построение зубчатых передач с целым передаточным числом в технике.

Практика:

Практическая работа: «Зубчатые передачи с целым передаточным числом».

Практическая работа: «Зубчатые передачи на основе детали лего-бур».

Практическая работа: «Зубчатые передачи с поворотной площадкой».

Практическая работа: «Многоступенчатая зубчатая передача с дифференциалом».

Тема 14. Способы присоединения батарейного отсека

Теория: Способы присоединения батарейного отсека. Аккумулятор.

Практика:

Практическая работа: «Горизонтальное и вертикальное расположение батарейного отсека».

Тема 15. Крылья и манипуляторы

Теория: Крылья, хватающие пальцы, подъем предметов. Манипуляторы.

Применение и построение манипуляторов в технике.

Практика:

Практическая работа: «Машущие крылья».

Проект: «Крылатое животное».

Проект «Морская черепаха».

Проект: «Могучий дракон».

Практическая работа: «Хватающие пальцы на ременной передаче».

Практическая работа: «Хватающие пальцы на зубчатой передаче».

Практическая работа: «Хватающие пальцы с применением механизма: ножницы».

Практическая работа: «Простой манипулятор».

Практическая работа: «Сложный манипулятор».

Практическая работа: «Подъем предметов».

Практическая работа: «Подъем предметов на реечном механизме».

Практическая работа: «Подъем предметов на «гусеничном» механизме».

Практическая работа: «Подъем предметов на цепном механизме».

Практическая работа: «Подъем предметов на механизме «гармошка»».

Тема 16. Механизмы для бросания предметов

Теория: Механизмы для бросания предметов. Применение и построение механизмов для бросания предметов в технике.

Практика:

Практическая работа: «Механизм для хаотичного движения объекта».

Практическая работа: «Механизм для целенаправленного движения объекта».

Практическая работа: «Стрелковый механизм с применением резинок».

Практическая работа: «Стрелковый механизм без применения резинок».

Тема 17. Автоматические двери

Теория: Автоматические двери. Применение и построение различных механизмов дверей.

Практика:

Практическая работа: «Автоматические двери на основе зубчатой передачи».

Практическая работа: «Автоматические двери на основе реечной передачи».

Практическая работа: «Автоматические двери на основе ременной передачи».

Практическая работа: «Автоматические складывающиеся двери».

Практическая работа: «Автоматические складывающиеся двери, используя направляющую».

Проект: «Гараж».

Тема 18. Манипуляторы с 2-я и более моторами

Теория: Манипуляторы с 2-я и более моторами. Применение и построение сложных манипуляторов. Механизмы – шестерни, колеса, оси. Влияние передаточного отношения в редукторе и размера колес на скорость движения.

Практика:

Практическая работа: «Манипулятор с 2-я моторами».

Практическая работа: «Манипулятор с 2-я моторами на поворотной площадке».

Проект: «Автомобиль с манипулятором».

Тема 19. Вращающиеся лопасти

Теория: Вращающиеся лопасти. Применение и построение вращающихся лопастей в технике.

Практика:

Практическая работа: «Вращающиеся лопасти».

Проект: «Вертолеты».

Тема 20. Рисование картинок

Теория: Механизмы для черчения и рисования. Применение и построение механизмов для черчения и рисования. Механизмы для черчения на движущей платформе.

Практика:

Практическая работа: «Механизмы для черчения на движущей платформе».

Проект: «Чертежник».

Тема 21. Сложное движение с использованием вращения

Теория: Сложное движение с использованием вращения. Применение и построение механизмов со сложным движением с использованием вращения.

Практика:

Практическая работа: «Механизмы со сложным движением с использованием вращения».

Проект: «Танцующие птицы».

Проект: «Аттракционы».

Тема 22. Использование дополнений для изменения движения

Теория: Конструирование различных дополнений для изменения движения. Стыковка блоков и модулей.

Практика:

Практическая работа: «Использование дополнений для изменения движения».

Практическая работа: «Объединение модулей».

Раздел 3. «Индивидуальная и командная работа над проектами»

Тема 23. Индивидуальная и командная работа над проектами

Теория: Проект. Технический проект. Кинематические схемы. Эскиз. Этапы проекта. Построение технического проекта.

Практика:

Темы для индивидуальных и командных проектов:

- «Автотранспорт»;
- «Катапульта»;
- «Наблюдательная вышка»;
- «Раздвижной мост»;
- «Подъемник»;
- «Ручной миксер».

Защита проектов. Конкурс.

Тема 24. Итоговое занятие

Практика: Выставка. Презентация конструкторских работ. Подведение итогов работы за год. Проектирование своего дальнейшего развития в сфере технического творчества.

Резервное время:

Практика: повторение пройденных тем, обобщение, индивидуальная работа над проектами.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В рамках реализации программы создаются условия для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностными результатами изучения программы является формирование следующих умений:

- мотивация к занятиям техническим творчеством, робототехникой;
- с помощью педагога или самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве;
- выполнять общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы);
- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

В рамках реализации программы у обучающихся в лучшей степени будут сформированы личностные качества:

- активность, организаторские способности,
- коммуникативные навыки, коллективизм,
- ответственность, самостоятельность, дисциплинированность,
- нравственность, гуманность,
- склонность к проектной деятельности, креативность.

Метапредметными результатами изучения программы является формирование следующих основных общеучебных компетенций:

учебно-интеллектуальные

- работать со специальной литературой,
- пользоваться компьютерными источниками информации,
- осуществлять проектно-исследовательскую работу;

коммуникативные

- слушать и слышать педагога, принимать во внимание мнение других,
- эффективно работать в команде, выполнять разные роли (конструктора, программиста, докладчика);
- выступать перед аудиторией, представлять собственный проект к защите: при защите проекта (модели) излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

организационные

- организовывать свое рабочее (учебное) место,
- планировать, организовывать работу, распределять учебное время,
- аккуратно, ответственно выполнять работу,
- соблюдать в процессе деятельности правила ТБ.

Предметные результаты

По окончании обучения обучающийся **должен знать:**

- правила техники безопасности при работе с конструктором;
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- понятие, основные виды, построение конструкций;
- основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность, устойчивость);
- понятие, виды механизмов и передач, их назначение и применение;
- разновидности передач, шарнирных механизмов и способы их применения.

Должен уметь:

- создавать простые и сложные конструкции, модели по готовым схемам сборки и эскизам;
- характеризовать конструкцию, модель;
- создавать конструкции, модели с применением механизмов и передач;
- находить оптимальный способ построения конструкции, модели с применением наиболее подходящего механизма или передачи;
- строить предположения о возможности использования того или иного механизма, и экспериментально проверять его;
- создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде;
- уметь самостоятельно решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели.
- начертить кинематическую схему простейшего механизированного узла.

Предъявляемый результат в конце учебного года:

- осуществление сборки не менее 16 моделей;
- создание не менее двух индивидуальных конструкторских проектов;
- создание коллективного выставочного проекта;
- участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

1.4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Таблица 2

**Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«РОВОмах. Юный техник»**

№ п/п	Объем учебного плана	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Количество резервных часов	Всего часов в учебном году	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной, итоговой аттестации
1	72ч	1.09	31.05	≥36	≥72/ 36	68	≥4	≥72	2 раза в неделю по 1 часу/ 1 раз в неделю по 2 часа	декабрь, май
2	144ч	1.09	31.05	≥36	≥72	136	≥8	≥144	2 раза в неделю по 2 часа	декабрь, май

В соответствии с Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, Положением о рабочей программе к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества [Нормативно-правовые документы, 2,4] календарный учебный график каждой учебной группы представлен в рабочей программе к дополнительной общеразвивающей программе «РОВОмах. Юный техник».

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Санитарно-гигиенические требования

Занятия проводятся в помещении, соответствующем требованиям техники безопасности, противопожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет хорошо освещается, имеется возможность регулярного проветривания.

Материально-техническое обеспечение

Программа «РОВОмах. Юный техник» реализуется в специально оборудованном учебном кабинете: учебные места на 10 обучающихся, интерактивная доска, ПК, ноутбуки, демонстрационный стол, зона для выставки моделей, конструкторы и детали для легоконструирования, соревновательные поля.

Перечень **оборудования** для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ROBOmax. Юный техник»:

1. Образовательный конструктор «Технология и физика» 9686 LEGO Education.
2. Образовательный конструктор LEGO Education 9797 «ПервоРобот NXT» и дополнительные элементы.
3. Образовательный конструктор «ПервоРобот Lego WeDo» Education.
4. Ресурсный конструктор «ПервоРобот NXT».
5. Набор деталей из конструктора LEGO TECHNIC.
6. Виртуальный легоконструктор LEGO Digital Designer 4.3.8.

Информационное обеспечение

1. Большая книга идей LEGO TECHNIC «Машины и механизмы» Йошихито Исогава. CD – диск.
2. Учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO DACTA Technic 1031.
3. Учебное пособие для учащихся: набор из 15 карточек LEGO DACTA Technic «Простые машины и механизмы».
4. Методическое пособие для учителя: LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group. 1990. - 143 стр.
5. Методическое пособие для учителя: LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group. 1993. - 55 стр.
6. Технология и физика. Книга для учителя. Институт новых технологий. CD – диск.
7. LEGO Engineering : [Электронный ресурс]. 2022. URL: <http://www.legoengineering.com> (Дата обращения 15.08.2023).
8. LEGO Education : [Электронный ресурс]. 2020. URL: [Classroom Solutions for STEM and STEAM | LEGO® Education](#) (Дата обращения 15.08.2023).
9. Схемы и инструкции LEGO [Электрон.ресурс] // lego-le.ru, 2022 - URL: [Схемы LEGO \(lego-le.ru\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
10. Красноярский краевой Дворец пионеров: [Электронный ресурс]. Красноярский краевой Дворец пионеров, 2005-2022.- URL: [Красноярский краевой дворец пионеров \(dvpion.ru\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
11. Виртуальная школа: [Электронный ресурс]. Красноярский краевой Дворец пионеров, 2005-2022.- URL: [Виртуальная школа \(vsch.ru\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).

Кадровые условия

Программа разработана и реализуется педагогом дополнительного образования, который имеет профессиональный уровень, соответствующий требованиям профессионального стандарта, обладает профессионально-личностными компетенциями, необходимыми для оказания качественных дополнительных образовательных услуг и способен к эффективной организации обучения детей школьного возраста.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка степени сформированности знаний программного материала осуществляется методами **беседы, фронтального опроса** по темам программы в рамках текущего контроля.

Уровень сформированности конструкторских умений оценивается посредством **практических работ** по каждой теме по итогам самостоятельного конструирования, методом **педагогического наблюдения** за выполнением практических заданий в рамках текущего контроля.

Основным способом оценки успешности усвоения программы является участие и результативность в **проектной деятельности, соревнованиях по техническому творчеству**. Соревнования включают в себя проектирование, создание механических моделей и конструкций. Результаты контроля фиксируются в протоколах состязаний. По каждому параметру разработаны критерии.

Данные мероприятия являются **формами промежуточной и итоговой аттестации**. В соревнованиях дети также могут участвовать в течение учебного года, как в рамках часов программы, так и в контексте воспитательной работы клуба.

Развитие творческого потенциала обучающихся, способность браться за любые конструкторские задания, уверенность, самостоятельность оценивается посредством **педагогического наблюдения** при выполнении практических заданий как в рамках текущего контроля, так и при промежуточной и итоговой аттестации.

Предметные, личностные, метапредметные результаты освоения программы фиксируются в течение учебного года в **диагностических картах мониторинговых исследований** в соответствии с Положением о мониторинге (оценке) результатов реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» [Нормативные документы, 3], см. по ссылке.

1. Изучение уровня развития качеств личности обучающихся (адаптированный вариант метода изучения воспитанности М.И. Шиловой) – проводится трижды (октябрь, январь, май).

2. Мониторинг результатов обучения по дополнительной образовательной программе (теоретическая подготовка, практическая подготовка, ключевые общеобразовательные компетенции) – проводится дважды (по окончании I полугодия и учебного года).

Такой подход позволяет определять результативность реализации программы не только по рекордным достижениям отдельных обучающихся, но и по динамике личностного и познавательного развития каждого члена клуба.

В оценочной деятельности педагогом применяются следующие **параметры и критерии** оценки работ по техническому конструированию:

- качество выполнения изучаемых приемов и операций сборки и работы в целом;
- степень самостоятельности при выполнении работы;
- уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения;
- результаты участия в соревнованиях и конкурсах.

Таким образом, **уровень** подготовки учащихся определяется результатами и занятыми местами в конкурсных мероприятиях и методами психолого-педагогической диагностики.

Уровни усвоения программы

Высокий

- освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период;
- овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период;
- имеет высокий уровень сформированности основных общеучебных компетентностей;
- является победителем и призёром соревнований по робототехнике на уровне клуба, участником, победителем или призёром соревнований городского, муниципального, краевого уровня.

Средний

- освоил не менее 2/3 объема знаний, предусмотренных программой за конкретный период;
- овладел не менее 2/3 умений и навыков, предусмотренных программой за конкретный период;
- имеет средний/выше среднего уровень сформированности основных общеучебных компетентностей;
- является участником соревнований по робототехнике различного уровня.

Достаточный

- освоил не менее 1/2 объема знаний, предусмотренных программой за конкретный период;
- овладел не менее 1/2 умений и навыков, предусмотренных программой за конкретный период;
- имеет достаточный (средний) уровень сформированности основных общеучебных компетентностей;
- является участником соревнований по робототехнике на уровне клуба.

Минимальный

- занимается нестабильно, пропускает много занятий;
- освоил менее 1/2 объема знаний, предусмотренных программой за конкретный период;

- овладел менее 1/2 умений и навыков, предусмотренных программой за конкретный период;
- имеет низкий уровень сформированности основных общеучебных компетентностей.

Не аттестован:

- имеет большое число пропущенных занятий;
- не выполняет образовательную программу.

2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Основными **принципами** обучения являются:

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному.

8. **Прочность закрепления знаний, умений и владений.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и владения учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Программа «РОВОтах. Юный техник» реализуется с использованием современных **образовательных технологий**, которые направлены на личностное развитие обучающегося за счет творческой и продуктивной деятельности в образовательном процессе: дифференцированного обучения, личностно-ориентированного обучения, информационно-коммуникационных технологий, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления, проектного обучения.

Методы обучения:

- словесный: мини-лекция, рассказ, объяснение, беседа, опрос;
- наглядный: демонстрация образцов, медиапрезентаций, показ выполнения действий педагогом, работа по образцу;
- практический: упражнения, практическая работа, выполнение заданий по инструкционным картам, схемам, таблицам;
- аналитический: наблюдение, сравнение, самоанализ, рефлексия, учебный эксперимент.

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

- объяснительно–иллюстративный – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию,
- репродуктивный – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности,
- частично–поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом,
- метод проектов, исследовательский – самостоятельная творческая работа обучающихся.

Алгоритм проведения занятий

Теоретические занятия строятся следующим образом:

- организационный момент;
- объявляется тема занятия;
- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, презентации, электронные учебники);
- раздаются материалы для самостоятельной работы, закрепления и повторения материала;
- проверка полученных знаний при помощи беседы, фронтального опроса.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- организационный момент, практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке;
- педагог объявляет содержание практической работы и показывает конечный результат занятия, т.е. робота или его часть;
- педагог объясняет и показывает последовательность сборки узлов робота;
- педагог выдаёт учащимся мультимедийные, текстовые инструкции и другие материалы по изучаемой теме;
- учащиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота, педагог консультирует и осуществляет индивидуальную помощь;
- проверка полученных умений и навыков при помощи контрольных заданий.

Дидактические материалы:

- планы-конспекты учебных занятий, электронные разработки заданий для дистанционного обучения (с применением виртуального конструктора LEGO Digital Designer 4.3.8);
- положения конкурсных мероприятий;
- диагностические карты мониторинга результативности реализации образовательной программы [Нормативные документы, 3];
- видеоматериалы по темам программы, по технике безопасности, пожарной безопасности;
- медиапрезентации по темам программы;
- набор заданий на каждую тему;
- дидактические пособия: инструкционные карты по сборке моделей, схемы конструкций, карточки и таблицы с заданиями по темам программы, наборы для проведения игр-соревнований;
- образцы моделей;
- комплексы физминуток, упражнений зарядки для глаз;
- инструкции по технике безопасности.

2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

В соответствии с Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества», Положением о рабочей программе к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества [Нормативно-правовые документы, 2,4] для каждой учебной группы по программе «ROBOMAX. Юный техник» составляется рабочая программа, содержащая особенности организации образовательного процесса для конкретного контингента обучающихся и условий реализации программы, календарный учебный график, календарно-тематический план.

2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые документы

1. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанных Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование» : [Электрон.ресурс]. // http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253132/ (Дата обращения 15.08.2023).
2. Положение о дополнительной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» [Электрон.ресурс] // Официальный сайт МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества. - 2021. URL: [Положение-о-ДОП.pdf \(xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--p1ai\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
3. Положение о мониторинге (оценке) результатов реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» [Электрон.ресурс] // Официальный сайт МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества. - 2021. URL: [ПОЛОЖЕНИЕ-МОНИТОРИНГ.pdf \(xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--p1ai\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
4. Положение о рабочей программе к дополнительной общеразвивающей программе МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» [Электрон.ресурс] // Официальный сайт МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества. - 2021. URL: [Положение-о-рабочей-программе.pdf \(xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--p1ai\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...») (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 N 61573) [Электрон.ресурс] // Консультант Плюс. - 2014. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371594/ (Дата обращения 15.08.2023).
6. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электрон.ресурс] // Консультант Плюс. – URL: [Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" \(Зарегистрировано в Минюсте России 26.09.2022 N 70226\) \ КонсультантПлюс \(consultant.ru\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
7. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»:

[Электрон.ресурс]. // <http://static.government.ru/> - 2022. - URL: [3f1gkkIAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf \(government.ru\)](http://static.government.ru/3f1gkkIAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf) (Дата обращения 15.08.2023).

8. Устав МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» [Электрон.ресурс] // Официальный сайт МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества.-2021.- URL: [Untitled \(xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--p1ai\)](http://xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--p1ai) (Дата обращения 15.08.2023).

9. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ [Электрон.ресурс] // Консультант Плюс, 2019. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (Дата обращения 15.08.2023).

Основная литература

1. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1998. - 43 pag.

2. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1998. - 55 pag.

3. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.

4. LEGO Education : [Электронный ресурс]. 2020. URL: [Classroom Solutions for STEM and STEAM | LEGO® Education](http://www.legoeducation.com/Classroom-Solutions-for-STEM-and-STEAM-LEGO-Education) (Дата обращения 15.08.2023).

5. LEGO Engineering : [Электронный ресурс]. 2021. URL: <http://www.legoengineering.com> (Дата обращения 15.08.2023).

6. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 2000 г. – 143 pag.

7. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1998.- 23 pag.

8. Виртуальная школа: [Электронный ресурс]. Красноярский краевой Дворец пионеров, 2005-2021.- URL: [Виртуальная школа \(vsch.ru\)](http://vsch.ru) (Дата обращения 15.08.2023).

9. Исогава Й. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Издательство «Э», 2017. – 232 с.

10. Красноярский краевой Дворец пионеров: [Электронный ресурс]. Красноярский краевой Дворец пионеров, 2005-2021.- URL: [Красноярский краевой дворец пионеров \(dvpion.ru\)](http://dvpion.ru) (Дата обращения 15.08.2023).

11. Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ/ Составитель Аглиулина Р.Ф. и др.- Красноярск.: Региональный модельный центр дополнительного образования детей Красноярского края, 2021.-31 с.

12. Методическое пособие для учителя: LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group. 1998.

13. Методическое пособие для учителя: LEGODACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group. 1993.

14. Схемы и инструкции LEGO [Электрон.ресурс] // lego-le.ru, 2021 - URL: [Схемы LEGO \(lego-le.ru\)](http://lego-le.ru) (Дата обращения 15.08.2023).

15. Технология и физика. Книга для учителя. Институт новых технологий, 2009. CD – диск.

16. Учебное пособие для учащихся: набор из 15 карточек LEGO DАСТА Technic «Простые машины и механизмы».

17. Учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO DАСТА Technic 1031.

Дополнительная литература

1. Крейг А. Наука : Энциклопедия : Учеб. пособие для доп. образования / Пер. с англ. А. М. Голова; Ил. Криса Лайона и др. - М. : Росмэн, 2001. – 125 с.

2. Коддлер И. Успешная презентация - М.: ОЛМА-Пресс Инвест, 2003. – 61 с.

3. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: учебно-методическое пособие / Т. Ф. Мирошина и др.; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ "Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл." (РКЦ). - Челябинск : Взгляд, 2011. - 157 с.

4. Послание Владимира Путина Федеральному собранию. Онлайн. [Электрон.ресурс] // tass.ru. - 2016. URL: <https://tass.ru/politika/3829571> (Дата обращения 15.08.2023).

Литература для обучающихся и родителей

1. LEGO Education : [Электронный ресурс]. 2020. URL: [Classroom Solutions for STEM and STEAM | LEGO® Education](#) (Дата обращения 15.08.2023).

2. LEGO Engineering : [Электронный ресурс]. 2021. URL: <http://www.legoengineering.com> (Дата обращения 15.08.2023).

3. LEGO Engineering : [Электронный ресурс]. 2021. URL: <http://www.legoengineering.com> (Дата обращения 15.08.2023).

4. Виртуальная школа: [Электронный ресурс]. Красноярский краевой Дворец пионеров, 2005-2021.- URL: [Виртуальная школа \(vsch.ru\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).

5. Красноярский краевой Дворец пионеров: [Электронный ресурс]. Красноярский краевой Дворец пионеров, 2005-2021.- URL: [Красноярский краевой дворец пионеров \(dvpion.ru\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).

6. Крейг А. Наука : Энциклопедия : Учеб. пособие для доп. образования / Пер. с англ. А. М. Голова; Ил. Криса Лайона и др. - М. : Росмэн, 2001. – 125 с.

7. Коддлер И. Успешная презентация - М.: ОЛМА-Пресс Инвест, 2003. – 61 с.

8. Учебное пособие для учащихся: набор из 15 карточек LEGO DАСТА Technic «Простые машины и механизмы».

9. Учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO DАСТА Technic 1031.

10. Схемы и инструкции LEGO [Электрон.ресурс] // lego-le.ru, 2021 - URL: [Схемы LEGO \(lego-le.ru\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).