

**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.  
ТЕХНОЛОГИЯ И ФИЗИКА»  
в двух вариантах**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 7-12 лет

Уровень: базовый, продвинутый

Срок реализации каждого варианта: 1 год

Автор-составитель:  
Пеннер Артём Андреевич  
старший педагог дополнительного образования,

Кодинск  
2023

# I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ROBOMax. Технология и физика» 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 молодёжи», 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, продвинутой. 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 конструирования и робототехники через последовательную реализацию дополнительных общеобразовательных программ:

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

Программа составлена в двух вариантах.

Вариант I «Легоконструирование и механика» - программа основного курса, базовый уровень реализации. Вариант II «Источники энергии. Пневматика» - углубленный курс программы, продвинутый уровень реализации.

Программа может быть ограничена изучением первого варианта, после чего дети переходят на программу «Робототехника». Дети, которые желают продолжить обучение по программе «Технология и физика», а также те, кто по возрасту ещё не переходят на программу «Робототехника», проходят обучение по варианту II.

Такое построение программы позволяет предоставить дополнительные возможности развития для заинтересованных и одарённых детей, а также обеспечивает соблюдение возрастной преемственности между образовательными программами клуба «ROBOMAX».

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

### **Адресат программы**

Программа предусматривает занятия с учащимися 7-12 лет. Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора. Поощряется (но не является обязательным) предшествующее обучение детей по программе «ROBOMAX. Легоконструирование».

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 - 7-9 лет, старшая - 10-12 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 каждого варианта программы – 1 учебный год.

Учебный план каждого варианта программы может быть реализован:

- в количестве 72 часов в год, в том числе 68 учебных часов и  $\geq 4$  резервных часов;

- в количестве 144 часов в год, в том числе 136 учебных часов и  $\geq 8$  резервных часов.

Учебные планы на 72 и 144 часа содержат 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 варианту I и II проводятся:

- по учебному плану на 72 часа - 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.

- по учебному плану на 144 часа - 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 по каждому варианту учащиеся получают сертификат МБУ ДО «Кежемский районный центр детского творчества» о получении дополнительного образования по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «ROBOMax. Технология и физика». Одарённые, мотивированные обучающиеся после освоения одного (или двух) вариантов программы могут продолжить обучение в клубе «ROBOMax» по дополнительной общеразвивающей программе ознакомительного уровня «ROBOMax. Основы робототехники», 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.

### **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 И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВАРИАНТ I «Легоконструирование и механика»

Таблица 1

#### Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ROBOmax. Технология и физика», вариант I

№	Раздел/тема	Количество часов			Формы/методы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2/1*	1/0,5	1/0,5	Беседа, проверочная работа
2.	<b>Раздел 1. «Простые механизмы. Теоретическая механика»</b>	<b>44/21</b>	<b>4</b>	<b>40/17</b>	Фронтальный опрос, проверочная работа, педагогическое наблюдение
2.1	Простые механизмы и их применение	12/5	2	10/3	
2.2	Механические передачи	12/6	2	10/4	
2.3	Изготовление моделей с различными механическими передачами	20/10	-	20/10	
3	<b>Раздел 2. «Силы и движение. Прикладная механика»</b>	<b>16/8</b>	<b>4/3</b>	<b>12/5</b>	Фронтальный опрос, проверочная работа, игра, педагогическое наблюдение
3.1	Конструирование модели «Уборочная машина»	4/2	1	3/1	
3.2	Игра «Большая рыбалка»	4/2	-	4/2	
3.3	Свободное качение	4/2	2/1	2/1	
3.4	Конструирование модели «Механический молоток»	4/2	1	3/1	
4	<b>Раздел 3. «Средства измерения. Прикладная математика»</b>	<b>12/6</b>	<b>3</b>	<b>9/3</b>	Фронтальный опрос, проверочная работа, педагогическое наблюдение
4.1	Конструирование модели «Измерительная тележка»	4/2	1	3/1	
4.2	Конструирование модели «Почтовые весы»	4/2	1	3/1	
4.3	Конструирование модели «Таймер»	4/2	1	3/1	
5	<b>Раздел 4. «Энергия. Использование сил природы»</b>	<b>16/8</b>	<b>4</b>	<b>12/4</b>	Фронтальный опрос, проверочная работа, педагогическое наблюдение, соревнования
5.1	Энергия природы	4/2	1	3/1	
5.2	Энергия ветра	4/2	1	3/1	
5.3	Инерция	4/2	1	3/1	
5.4	Магнетизм	4/2	1	3/1	
6	<b>Раздел 5. «Машины с электроприводом»</b>	<b>16/8</b>	<b>4</b>	<b>12/4</b>	Фронтальный опрос, проверочная работа, педагогическое наблюдение
6.1	Конструирование модели «Тягач»	4/2	1	3/1	
6.2	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	4/2	1	3/1	
6.3	Конструирование модели «Скороход»	4/2	1	3/1	
6.4	Конструирование модели «Робопёс»	4/2	1	3/1	
7.	<b>Раздел 6. «Индивидуальная и командная работа над проектами»</b>	<b>28/14</b>	<b>2</b>	<b>26/12</b>	Конкурс, выставка-защита, педагогическое наблюдение
8.	Соревнования	По плану воспитательной работы клуба			Соревнования
9.	Итоговое занятие	2	1	1	Беседа, рефлексия
<b>Всего по программе (количество учебных часов)</b>		<b>136/68</b>	<b>23/21,5</b>	<b>113/46,5</b>	
Резервное время (количество резервных часов)		≥8/4	-	≥8/4	Педагогическое наблюдение
<b>ИТОГО</b>		<b>≥144/72</b>	<b>23/21,5</b>	<b>≥121/50,5</b>	

\*учебный план на 144 ч/на 72ч

## **Содержание учебного плана варианта I «Легоконструирование и механика»**

### **1. Тема: Вводное занятие (2ч/1ч)**

Теория: Знакомство с обучающимися. Правила поведения на занятиях. ТБ, ПБ. 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.

Формы контроля: Беседа. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Конструкция».

### **2. Раздел 1 «Простые механизмы. Теоретическая механика» (44ч/21ч)**

#### **2.1. Тема: Простые механизмы и их применение (12 ч/5ч)**

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: Конструирование по теме «Простые механизмы». Самостоятельная проектная работа учащихся.

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Простые механизмы».

#### **2.2. Тема: Ременные и зубчатые передачи (12 ч/6ч)**

Теория: Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача.

Практика: Конструирование по теме «Ременные и зубчатые передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».

#### **2.3. Тема: Изготовление моделей с различными механическими передачами (20ч/10ч)**

Практика: Изготовление моделей с различными механическими передачами: ременными, зубчатыми, реечными. Изготовление моделей с повышающими и понижающими передачами. Самостоятельная творческая работа учащихся.



Формы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Механические передачи».

### **3. Раздел 2 «Силы и движение. Прикладная механика» (16ч/8ч)**

#### **3.1. Тема: Конструирование модели «Уборочная машина» (4ч/2ч)**

Теория: Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

#### **3.2. Тема: Игра «Большая рыбалка» (4ч/2ч)**

Практика: Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

Формы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Игра-соревнование.

#### **3.3. Тема: Свободное качение (4ч/2ч)**

Теория: Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная). Трение и сопротивление воздуха.

Практика: Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

#### **3.4. Тема: Конструирование модели «Механический молоток» (4ч/2ч)**

Теория: Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

#### **4. Раздел 3 «Средства измерения. Прикладная математика» (12 ч/6ч)**

##### **4.1. Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка» (4ч/2ч)**

Теория: Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

##### **4.2. Тема: Конструирование модели «Почтовые весы» (4ч/2ч)**

Теория: Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели «Почтовые весы».

Практика: Использование механизмов - рычаги, шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Почтовые весы».

##### **4.3. Тема: Конструирование модели «Таймер» (4ч/2ч)**

Теория: Измерение времени, трение, энергия, импульс.

Практика: Сборка модели таймера. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Использование шатунов».

#### **5. Раздел 4 «Энергия. Использование сил природы» (16ч/8ч)**

##### **5.1. Тема: Энергия природы (4ч/2ч)**

Теория: Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь.

Практика: Сборка модели «Ветряная мельница». Использование механизмов - повышающая, понижающая зубчатая передача. Самостоятельная проектная работа по теме «Использование понижающей передачи».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Использование понижающей передачи».

##### **5.2. Тема: Энергия ветра (4ч/2ч)**

Теория: Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Сборка модели - Буер. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Использование силы ветра».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Использование силы ветра».

### **5.3. Тема: Инерция (4ч/2ч)**

Теория: Трение о воздух, инерция, накопление, использование энергии. Использование механизмов - повышающая зубчатая передача.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Полезное использование инерции».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Полезное использование инерции».

### **5.4. Тема: Магнетизм (4ч/2ч)**

Теория: Свойства магнитов, сила, магнитные и немагнитные материалы.

Практика: Сборка модели - Магнитная птица. Использование механизмов - Рычаги, кулачки.

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Соревнования.

## **6. Раздел 5 «Машины с электроприводом» (16 ч/8ч)**

### **6.1. Тема: Конструирование модели «Тягач» (4ч/2ч)**

Теория: Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни).

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач»».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Тягач».

### **6.2. Тема: Конструирование модели «Гоночный автомобиль» (4ч/2ч)**

Теория: Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль»».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Гоночный автомобиль».

### **6.3. Тема: Конструирование модели «Скороход» (4ч/2ч)**

Теория: Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Скороход».

### **6.4. Тема: Конструирование модели «Робопёс» (4ч/2ч)**

Теория: Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопёс».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Робопёс».

## **7. Раздел 6. «Индивидуальная и командная работа над проектами» (28 ч/14ч)**

Теория: Проект. Технический проект. Презентация проекта. Памятка проектанта.

Практика: Выполнение индивидуальных и командных технических проектов «Катапульта», «Ручная тележка», «Лебёдка», «Карусель», «Наблюдательная вышка», «Мост», «Ралли по холмам», «Волшебный замок», «Подъемник», «Почтовая штемпельная машина», «Ручной миксер», «Летучая мышь».

Формы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Выставка-защита проектов. Соревнования.

## **8. Соревнования (в рамках плана воспитательной работы клуба)**

Практика: Участие в соревнованиях технической направленности на уровне клуба, учреждения, городских и районных конкурсных мероприятиях, выставках, конференциях.

Формы и методы контроля: Конкурсные мероприятия. Защита проекта. Портфолио.

## **8. Тема: Итоговое занятие (2ч)**

Теория: Самоанализ. Для чего нужен самоанализ? Самооценка. Рефлексия. Планирование своего дальнейшего развития.

Практика: Выставка. Презентация конструкторских работ. Оценка и самоанализ своих достижений. Подведение итогов работы за год.

Формы контроля: Беседа. Рефлексия.

## **Резервное время (≥8ч/4ч):**

Практика: Обобщение и закрепление программного материала, работа над индивидуальными проектами.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности.

## ВАРИАНТ II «Источники энергии. Пневматика»

Таблица 2

### Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РОВОмах. Технология и физика», вариант II

№	Раздел / тема	Количество часов			Формы/ методы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2/1*	1/0,5	1/0,5	Беседа
2	<b>Раздел 1. «Возобновляемые источники энергии»</b>	<b>52/25</b>	<b>8/6,5</b>	<b>44/18,5</b>	Фронтальный опрос, проверочная работа, педагогическое наблюдение, соревнования
2.1.	Возобновляемые источники энергии	4/1	2/0,5	2/0,5	
2.2.	Конструирование модели «Генератор с ручным приводом»	8/4	1	7/3	
2.3.	Конструирование модели «Солнечный ЛЕГО-модуль»	8/4	1	7/3	
2.4.	Конструирование модели «Ветряная турбина»	8/4	1	7/3	
2.5.	Конструирование модели «Гидротурбина»	8/4	1	7/3	
2.6.	Конструирование модели «Солнечный автомобиль»	8/4	1	7/3	
2.7.	Конструирование модели «Судовая лебедка»	8/4	1	7/3	
3	<b>Раздел 2. «Пневматика»</b>	<b>40/20</b>	<b>6</b>	<b>34/14</b>	Фронтальный опрос, проверочная работа, педагогическое наблюдение, соревнования
3.1	Пневматика. Базовые модели	8/4	2	6/2	
3.2	Конструирование модели «Рычажный подъемник»	8/4	1	7/3	
3.3.	Конструирование модели «Пневматический захват»	8/4	1	7/3	
3.4.	Конструирование модели «Штамповочный пресс»	8/4	1	7/3	
3.5	Конструирование модели «Манипулятор «Рука»	8/4	1	7/3	
4.	<b>Раздел 3 «Индивидуальная и командная работа над проектами»</b>	<b>40/20</b>	<b>4</b>	<b>36/16</b>	Конкурс, выставка, защита проектов, педагогическое наблюдение
5.	Соревнования	по плану воспитательной работы клуба			Соревнования, защита проекта, портфолио
6.	Итоговое занятие	2		2	Беседа, рефлексия
<b>Всего по программе (количество учебных часов)</b>		<b>136/68</b>	<b>20/17</b>	<b>116/51</b>	
Резервное время (количество резервных часов)		≥8/4	-	≥8/4	Педагогическое наблюдение
<b>ИТОГО</b>		<b>≥144/ 72</b>	<b>20/17</b>	<b>≥124/ 51</b>	

\*учебный план на 144 ч/на 72ч

## Содержание учебного плана варианта II

### 1. Тема: Вводное занятие (2ч/1ч)

Теория: Особенности образовательной программы. Цели и задачи на учебный год. Знакомство с наборами дополнительных элементов. Названия и назначения деталей. Правила работы с конструктором. ТБ. ПБ.

Практика: Посещение сайтов по легоконструированию и робототехнике.

Формы контроля: Беседа.

### 2. Раздел 1 «Возобновляемые источники энергии» (52ч/25ч)

#### 2.1. Тема: Возобновляемые источники энергии (4ч/1ч)

Теория: Энергия. Возобновляемые источники энергии: солнце, ветер, вода. Невозобновляемые источники энергии. Солнечная энергетика. Тепловые солнечные коллекторы. Ветроэнергетика. Ветряные турбины. Гидроэнергетика. Волновая электростанция. Приливная электростанция. Гидроэлектростанция. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия.

Практика: Самостоятельная творческая работа учащихся по теме «Потенциальная и кинетическая энергия».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Потенциальная и кинетическая энергия».

#### 2.2. Тема: Конструирование модели «Генератор с ручным приводом» (8ч/4ч)

Теория: Генератор. Предназначение генератора. Увеличение скорости вращения генератора с помощью редуктора. Параметры, влияющие на результат.

Практика: Самостоятельная творческая работа учащихся по теме «Генератор с ручным приводом».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Генератор с ручным приводом».

#### 2.3. Тема: Конструирование модели «Солнечный ЛЕГО-модуль» (8ч/4ч)

Теория: Солнечная батарея. Предназначение. Эффективность работы солнечной ЛЕГО-батареи. Изменение угла наклона солнечной батареи. Параметры, влияющие на результат. Оптимизация параметров.

Практика: Самостоятельная творческая работа учащихся по теме «Солнечный ЛЕГО-модуль».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Солнечный ЛЕГО-модуль».

#### 2.4. Тема: Конструирование модели «Ветряная турбина» (8ч/4ч)

Теория: Ветряные турбины. Предназначение ветряных турбин. Эффективность работы турбины. 6-ти лопастная турбина, 3-х лопастная турбина. Параметры, влияющие на результат.

Практика: Самостоятельная творческая работа учащихся по теме «Ветряная турбина».

### **2.5. Тема: Конструирование модели «Гидротурбина» (8ч/4ч)**

Теория: Гидротурбины. Предназначение гидротурбин. Эффективность работы турбин. Изменение числа лопастей турбины. Параметры, влияющие на результат.

Практика: Самостоятельная творческая работа учащихся по теме «Ветряная турбина».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Ветряная турбина».

### **2.6. Тема: Конструирование модели «Солнечный автомобиль» (8ч/4ч)**

Теория: Солнечный автомобиль. Механизмы – шестерни, колеса, оси. Влияние передаточного отношения в редукторе и размера колес на скорость движения.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Солнечный автомобиль».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Солнечный автомобиль».

### **2.7. Тема: Конструирование модели «Судовая лебедка» (8ч/4ч)**

Теория: Судовая лебедка. Предназначение судовой лебедки. Мощность, нагрузка, масса, работа. Сборка модели. Параметры, влияющие на результат.

Практика: Самостоятельная творческая работа учащихся по теме «Судовая лебедка».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Судовая лебедка». Соревнования.

## **3. Раздел 2 «Пневматика» (40 ч/20ч)**

### **3.1. Тема: Пневматика. Базовые модели (8ч/4ч)**

Теория: Пневматика. Применение пневматических механизмов. Принцип работы пневматической системы. Составные части пневматической системы.

Практика: Сборка базовых моделей. Самостоятельная творческая работа по теме «Пневматика. Базовые модели».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Пневматика. Базовые модели».

### **3.2. Тема: Конструирование модели «Рычажный подъемник» (8ч/4ч)**

Теория: Рычажный подъемник. Применение рычажного подъемника. Просмотр видеоролика. Механизм рычаг. Конструирование модели.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Рычажный подъемник».

### **3.3. Тема: Конструирование модели «Пневматический захват» (8ч/4ч)**

Теория: Пневматический захват. Применение пневматического захвата. Просмотр видеоролика. Механизм рычаг. Конструирование модели.  
Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Пневматический захват».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Пневматический захват».

### **3.4. Тема: Конструирование модели «Штамповочный пресс» (8ч/4ч)**

Теория: Штамповочный пресс. Применение штамповочного пресса. Просмотр видеоролика. Конструирование модели.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Штамповочный пресс».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Штамповочный пресс».

### **3.5. Тема: Конструирование модели «Манипулятор «Рука» (8ч/4ч)**

Теория: Манипулятор «Рука». Применение манипулятора «Рука». Механизм рычаг. Просмотр видеоролика. Конструирование модели.

Практика: Самостоятельная творческая работа по теме «Манипулятор «Рука».

Формы контроля: Фронтальный опрос. Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Проверочная работа по теме «Манипулятор «Рука».

## **4. Раздел 3. «Индивидуальная и командная работа над проектами» (40ч/20ч)**

Теория: Техническое проектирование и изобретательство. Этапы работы над техническим проектом. Оформление технического проекта. Техническое описание модели, конструкции. Презентация проекта. Баннер. Постер. Правила эффективной защиты проекта.

Практика: Выполнение индивидуальных и командных технических проектов «Газонокосилка», «Световое табло», «Электрический вентилятор», «Прожектор для спортзала», «Динозавр», «Огородное пугало» и др.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности. Выставка. Соревнования. Защита проектов.

## **5. Соревнования (в рамках плана воспитательной работы клуба)**

Практика: Участие в соревнованиях технической направленности на уровне клуба, учреждения, городских и районных конкурсных мероприятиях, выставках, конференциях.

Формы и методы контроля: Конкурсные мероприятия. Защита проекта. Портфолио.

## **6. Тема: Итоговое занятие (2ч)**

Практика: Выставка. Презентация конструкторских работ. Оценка и самоанализ своих достижений. Подведение итогов работы за год.

Формы контроля: Беседа. Рефлексия.

## **Резервное время (≥8ч/4ч):**

Практика: Обобщение и закрепление программного материала, работа над индивидуальными проектами.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение за обучающимися в практической деятельности.



## 1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В рамках реализации программы (каждого варианта) создаются условия для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов.

**Личностными результатами** изучения программы является формирование следующих умений:

- мотивация к занятиям 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.

**Предметным результатом обучения по варианту I** является:

**Знание** основ механики, конструирования из образовательного конструктора LEGO «Технология и физика»:

- основных компонентов конструктора LEGO «Технология и физика»;
- видов подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основных приемов конструирования механических моделей;
- определений и понятий: механизм, простые механизмы и их разновидности, механическая передача – ременная, зубчатая, реечная, рычаг, блоки и их виды, ось, колесо, шкиф, передаточное отношение, передача повышающая и понижающая, полный привод, трение, сила трения, импульс, инерция, магнетизм, энергия, виды энергии, возобновление и использование энергии;
- конструктивных особенностей и механики различных моделей, сооружений и механизмов;
- правил техники безопасности при работе с конструктором.

**Умение** конструировать из образовательного конструктора LEGO «Технология и физика»:

- создавать действующие конструкции, модели с применением механизмов и передач;
- собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- самостоятельно или с помощью педагога находить оптимальный способ построения конструкции, модели с применением наиболее подходящего механизма или передачи;
- создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде;
- характеризовать конструкцию, модель, представлять проект к защите.

**Предметным результатом обучения по варианту II** является:

**Знание** основ механики, конструирования из образовательного конструктора LEGO «Технология и физика» и дополнительных наборов «Возобновляемые источники энергии», «Пневматика»:

- определений и понятий: энергия потенциальная и кинетическая, возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, солнечная энергетика, солнечная батарея, ветроэнергетика, ветряные турбины, гидроэнергетика, гидротурбины, генератор, редуктор, лебёдка, пневматика, пневматический механизм, пневматическая система, техническое проектирование и изобретательство, этапы разработки и оформления технического проекта, правила защиты технического проекта;
- конструктивных особенностей и механики различных моделей, сооружений и механизмов, в том числе пневматических.

**Умение** конструировать из образовательного конструктора LEGO «Технология и физика» и дополнительных наборов «Возобновляемые источники энергии», «Пневматика»:

- создавать действующие конструкции, модели с применением механизмов и передач;
- собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- описывать виды энергии;
- самостоятельно 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;
- самостоятельно или с помощью педагога разрабатывать и оформлять технический проект, представлять его к защите.

**Предъявляемый результат в конце учебного года:**

- осуществление сборки не менее 12 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 6

**Календарный учебный график  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«ROBOmax. Технология и физика» (варианты 1,2)**

№ 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. Технология и физика».

## **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. Технология и физика» 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.

Перечень **оборудования** для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РОВОмах. Технология и физика»:

1. Конструктор «Технология и физика» 9686 LEGO Education. Набор из 352 деталей предназначен для изучения основных законов механики и теории магнетизма.

2. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Пневматика». Набор дополнительных элементов для базового набора дает возможность построить пять основных моделей и четыре пневматических модели. Включает в себя многоцветные инструкции для конструирования (Технологические карты), насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр.

3. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Возобновляемые источники энергии». Набор содержит солнечную батарею, лопасти, двигатель/генератор, светодиодные лампы, дополнительный провод и ЛЕГО-мультиметр (дисплей + аккумулятор), технологические карты для конструирования 6 моделей.

### **Информационное обеспечение**

1. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. - Институт новых технологий, 2009. CD – диск.

2. Пневматика. Книга для учителя. Институт новых технологий, 2009. CD – диск.
3. Технология и физика. Книга для учителя. Институт новых технологий, 2009. CD – диск.
4. LEGO Engineering: [Электронный ресурс]. 2022. URL: <http://www.legoengineering.com> (Дата обращения 15.08.2023).
5. LEGO Education : [Электронный ресурс]. 2021. URL: [Classroom Solutions for STEM and STEAM | LEGO® Education](#) (Дата обращения 15.08.2023).
6. Красноярский краевой Дворец пионеров: [Электронный ресурс]. Красноярский краевой Дворец пионеров, 2005-2022.- URL: [Красноярский краевой дворец пионеров \(dvpion.ru\)](#) (Дата обращения 15.08.2023).
7. 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.

Пеннер А.А. - руководитель клуба легоконструирования и робототехники «ROBOMax», старший педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, победитель краевого конкурсного отбора педагогов, успешно работающих с одаренными детьми. Имеет высшее техническое образование. Стаж работы с детьми в сфере легоконструирования и робототехники более 10 лет.

### **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 **проверочных 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 «ROBOmax. Технология и физика» 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. работа 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,
- дидактические пособия: инструкционные карты по сборке моделей, схемы конструкций, карточки и таблицы с заданиями по темам программы;
- 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. Технология и физика» 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/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253132/) (Дата обращения 15.04.2023).
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/](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/3f1gkkIAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf> (government.ru) (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 \(xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--plai\)](http://xn----gtbbqicuf4ad6b.xn--plai) (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/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (Дата обращения 15.08.2023).

## Основная литература

1. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. - Институт новых технологий, 2009. CD – диск.

2. Пневматика. Книга для учителя. Институт новых технологий, 2009. CD – диск.

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

4. LEGO Engineering : [Электронный ресурс]. 2022. URL: <http://www.legoengineering.com> (Дата обращения 15.08.2023).

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

6. 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).

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

8. Учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO ДАСТА Technic 1031.

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

10. 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.

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

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

13. 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.

## 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]. 2021. 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 ДАСТА Technic «Простые машины и механизмы».
9. Учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO ДАСТА Technic 1031.