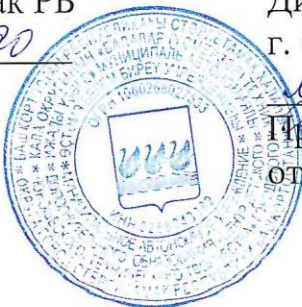


Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации  
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского (юношеского) технического творчества»  
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете  
МАУ ДО ЦДЮТТ г. Стерлитамак РБ  
протокол № 3 от 01.09.2020



Утверждаю  
Директор МАУ ДО ЦДЮТТ  
г. Стерлитамак РБ

А.Р.Максютов

Приказ № 88  
от «01» 09 2020 г.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

### «Робототехника и основы физики»

(срок реализации программы - 1 учебный год,  
количество часов в неделю – 2, за учебный год – 72)

Составитель:  
педагог дополнительного образования  
Арасланов Марсель Минигафурович

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка .....	3
2	Учебный план и содержание программы .....	5
3	Планируемые результаты .....	7
4	Календарный учебный график .....	
5	Методическое обеспечение программы.....	15
6	Список литературы .....	16
	Приложения .....	19

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и основы физики» предназначена для реализации в учреждениях дополнительного образования. Программа имеет техническую направленность, предполагает освоение обучающимися знаний, умений и навыков в области робототехники.

Современное развитие общества и производства привело к возникновению и развитию нового научного направления – робототехники, как прикладной науки, занимающейся разработкой автоматизированных технических систем. Это обуславливает увеличение спроса на специалистов в области робототехники.

Специалисты в этой области должны обладать современными знаниями в области проектирования и управления роботами, что позволит создавать новые, умные, безопасные и более эффективные автоматизированные системы. Необходимо с младших классов прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности ориентированной на исследовательскую деятельность. Используемые для реализации наборы LEGO EDUCATION ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе современных конструкций и устройств роботов.

Поддерживать интерес учащихся в изучении робототехники предполагает реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника и основы физики».

Робототехника – один из видов детского технического творчества. В процессе обучения учащиеся закрепляют и углубляют знания, полученные на уроках математики и технологии, получают дополнительные опережающие знания по физике и черчению. Занятия воспитывают у учащихся любовь к труду, целеустремленность, самостоятельность, коммуникативность, оказывает позитивное влияние на формирование личности учащихся. В процессе занятий у обучающихся вырабатываются привычки к порядку, точности, аккуратности, систематичности; развивается терпение, усидчивость; воспитывается умение решать возникающие технические проблемы.

Программа «Робототехника и основы физики» предназначена для учащихся 2-4 классов средней школы, желающих освоить основы робототехники. В программе рассматриваются вопросы конструкции и принципов работы, проектирования и изготовления моделей различных механизмов. При разработке содержания учебного материала, которым должны овладеть учащиеся минимально, учитывались знания, полученные на уроках в общеобразовательной школе. Причем объем каждого предыдущего учебного элемента достаточен для усвоения последующего.

Срок реализации программы – 1 учебный год (144 учебных часа).

Периодичность занятий 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Форма обучения по программе – очная. Занятия проходят в учебной группе, состав группы постоянный. Оптимальная наполняемость группы – 10-15 человек. Занятия делятся на теоретическую и практическую части. На теоретических занятиях учащиеся изучают устройство различных механизмов. В ходе практических занятий учащиеся учатся читать простые чертежи, изготавливают модели инструкциям и готовым образцам, осваивают технологические приемы

изготовления различных устройств. Наиболее эффективными формами работы с учащимися являются лекция, беседа, практические работы, проектная деятельность.

Программа предусматривает фронтальную, индивидуальную и групповую формы занятий, так как в связи с разными способностями учащихся могут происходить отставание или опережение в работе над моделями. У учащихся также могут быть личные интересы к изготовлению моделей, поэтому они самостоятельно могут выбрать различные образцы.

При фронтальной форме организации работы все учащиеся одновременно изготавливают одну и ту же модель. По мере накопления навыков и опыта учащиеся переходят на индивидуальные и групповые формы обучения, когда ученики изготавливают модели индивидуально или в составе группы из 2-3 человек.

Самостоятельным направлением в работе может быть рационализаторская деятельность по разработке различных приспособлений, способствующих повышению производительности и качества труда модельистов.

Цель программы:

- развитие интереса к технике, конструированию;
- обучение основам конструирования;
- приобретение навыков проектирования роботов;
- формирование умений самостоятельного решения технических задач;
- научить решать задачи в межпредметной деятельности.

Задачи:

*Образовательные:*

- воспитание интереса к робототехнике;
- воспитание у учащихся технического мышления,
- формирование системы знаний и умений в области робототехники.
- знакомство с основами конструирования моделей;
- формирование системы знаний и умений, составляющих основное содержание, таких как факты, термины, понятия, принципы, способы деятельности, в области судомоделирования.
- формирование навыков работы ручным инструментом и обработки материалов;
- формирование способов преобразовательной деятельности (репродуктивной и творческой) в процессе изготовления моделей и построения простых чертежей;
- формирование исследовательских умений, научного мировоззрения;
- расширение и углубление технологической подготовки, осуществляемой в школе;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

*Развивающие:*

- умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развитие познавательной активности и способности к самообразованию.

- развитие конструкторского, технологического и экономического мышления и соответствующих способностей;
- развитие мелкой моторики.
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (технология, математика, физика).

*Воспитательные:*

- воспитание трудолюбия, ответственности, аккуратности;
- воспитание интереса к профессиям области робототехники в соответствии с осознаваемыми собственными способностями и убеждениями;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
	Введение в робототехнику	1	1		Устный опрос
<b>1.</b>	<b>Набор «Первые механизмы»</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	
1.1	Детали набора «Первые механизмы»	1		1	Практическая работа
1.2	Измерение линейных размеров	2	0,5	1,5	Практическая работа
1.3	Рычаги	2	0,5	1,5	Практическая работа
1.4	Зубчатые колеса	6	1	5	Практическая работа
<b>2.</b>	<b>Набор «Простые механизмы»</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	
2.1	Детали набора «Простые механизмы»	2	1	1	Практическая работа
2.2	Виды рычагов	2	0,5	1,5	Практическая работа
2.3	Колеса и оси	4	0,5	3,5	Практическая работа
2.4	Зубчатая передача	4	0,5	3,5	Практическая работа
2.5	Шкивы	4	0,5	3,5	Практическая работа
<b>3.</b>	<b>Набор «Технология и основы механики»</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	
3.1	Детали набора «Технология и основы механики»	2		2	Практическая работа
3.2	Электромоторы	4	0,5	3,5	Практическая работа
3.3	Червячная передача	4	0,5	3,5	Практическая работа
3.4	Кулачковый механизм.	4	0,5	3,5	Практическая работа
3.5	Храповой механизм.	4	0,5	3,5	Практическая работа
3.6	Конструкции	4	0,5	3,5	Практическая работа
<b>4.</b>	<b>Набор "Возобновляемые источники энергии"</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	
4.1	Использование ветряной энергии	4	0,5	3,5	Практическая работа
4.2	Использование солнечной энергии	4	0,5	3,5	Практическая работа
<b>5.</b>	<b>Набор "Пневматика"</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
5.1	Воздушный насос	4	1	3	Практическая работа
5.2	Подъемник	4	1	3	Практическая работа
5.3	Манипулятор	4	1	3	Практическая работа

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
<b>6.</b>	<b>Проектная деятельность в группах</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	
6.1	Командная разработка модели	2		2	Практическая работа
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	

## Содержание учебно-тематического плана

### Введение

Учащиеся должны

*знать:*

- безопасные приемы при сборке модели;
- правила противопожарной безопасности;
- основные виды и элементы роботов;

*уметь:*

- собирать простые модели;

Ознакомление с планом работы на учебный год.

Правила поведения в кабинете робототехники. Техника безопасности во время занятий, при выполнении сборки моделей. Основы противопожарной безопасности.

Назначение и основные виды роботов. Составные части роботов.

Обзор конструкторов LEGO EDUCATION.

### Раздел 1. Набор «Первые механизмы»

#### Тема 1.1. Детали набора «Первые механизмы»

Учащиеся должны

*знать:*

- безопасные приемы при сборке модели;
- правила противопожарной безопасности;
- основные виды и элементы роботов;

*уметь:*

- собирать простые модели;

Правила работы с конструктором LEGO «Первые механизмы». Основные детали конструктора LEGO «Первые механизмы» и их назначение. Спецификация конструктора. Способы соединения деталей.

*Практическая работа «Сборка модели на свободную тему».*

#### Тема 1.2. Измерение линейных размеров

Учащиеся должны

*знать:*

- единицы измерения расстояний;
- основные инструменты для измерения расстояний;

*уметь:*

- собирать простые модели;
- измерять расстояния.

Измерение линейных размеров. Единицы измерения линейных размеров. Инструменты для измерения линейных размеров. Линейка, рулетка штангенциркуль.

Модель «Мост». Постановка задачи. Планирование конструкции. Определение количества необходимых деталей. Построение модели моста. Испытание моста. Построение рисунка (чертежа) конструкции.



*Практическая работа «Сборка модели моста».*

### **Тема 1.3. Рычаг**

Учащиеся должны

*знать:*

- назначение рычага;
- основные части рычага;
- условия равновесия рычага;

*уметь:*

- собирать простые модели рычага;
- применять рычаги при конструировании.

Рычаги. Точка опоры. Плечо. Точка приложения силы. Условия равновесия рычага.

*Практическая работа «Сборка модели качелей».*

### **Тема 1.4. Зубчатая передача**

Учащиеся должны

*знать:*

- назначение зубчатой передачи;
- основные элементы зубчатой передачи;

*уметь:*

- собирать простые модели зубчатой передачи;
- применять зубчатые передачи при конструировании механизмов.

Зубчатое колесо. Зубчатая передача. Ведущее и ведомое колесо. Редуктор.

*Практическая работа «Сборка модели волчка».*

*Практическая работа «Сборка модели вентилятора».*

*Практическая работа «Сборка модели гоночной машины».*

*Практическая работа «Сборка модели измерительной машины».*

## **Раздел 2. Набор «Простые механизмы»**

### **Тема 2.1. Детали набора «Простые механизмы»**

Учащиеся должны

*знать:*

- назначение деталей;
- правила соединения конструктивных элементов;

*уметь:*

- соединять конструктивные элементы;

Детали набора «Простые механизмы». Особенности деталей конструктора «Простые механизмы» и их назначение. Спецификация конструктора. Способы соединения деталей.

*Практическая работа «Сборка модели на свободную тему».*

### **Тема 2.2. Виды рычагов**

Учащиеся должны

*знать:*

- виды рычагов;
- области применения рычагов;

*уметь:*

- создавать рычаги различных видов;

Виды рычагов. Рычаги первого, второго и третьего родов. Применение рычагов различных видов в конструкциях.

*Практическая работа «Сборка модели шлагбаума».*

*Практическая работа «Сборка модели катапульты».*

### **Тема 2.3. Колеса и оси**

Учащиеся должны

*знать:*

- способы крепления колес к оси;
- понятия «сила», «трение», «сила трения»;
- способы уменьшения и увеличения силы трения;

*уметь:*

- применять колеса и оси при создании моделей;

Колеса и оси. Трение. Сила трения

Способы крепления колес к оси. Способы уменьшения и увеличения силы трения.

*Практическая работа «Сборка модели «Тачка»».*

*Практическая работа «Сборка модели «Машинка»».*

*Практическая работа «Сборка модели «Карусель»».*

### **Тема 2.4. Зубчатые колеса**

Учащиеся должны

*знать:*

- виды зубчатых колес;
- области применения зубчатых колес;
- способы изменения скорости вращения с помощью зубчатых колес;
- способы изменения направления передачи вращения с помощью зубчатых колес;

*уметь:*

- определять виды зубчатых колес;
- применять зубчатые колеса при создании моделей;
- вычислять передаточное число.

Зубчатые колеса. Параметры зубчатых колес. Виды зубчатых колес. Цилиндрическое и коронное зубчатые колеса. Зубчатая передача. Передаточное число. Устройство и принцип работы храповика.

*Практическая работа «Сборка модели «Тележка с рекламой»».*

*Практическая работа «Сборка модели «Подъемный кран»».*

### **Тема 2.5. Шкивы**

Учащиеся должны

*знать:*

- элементы ременной передачи;
- области применения ременной передачи;
- способы изменения направления передачи вращения с помощью ременной передачи;

*уметь:*

- собирать ременную передачу
- применять шкивы при создании моделей;

Шкивы. Ременная передача. Ведущий и ведомый шкивы. Достоинства и недостатки ременной передачи.

*Практическая работа «Сборка модели «Машина-уборщик»».*

*Практическая работа «Сборка модели «Вращающиеся полы»».*

### **Раздел 3. Набор «Технология и основы механики»**

#### **Тема 3.1. Детали набора «Технология и основы механики»**

Учащиеся должны

*знать:*

- назначение деталей;
- правила соединения конструктивных элементов;

*уметь:*

- выбирать конструктивные элементы при создании моделей;
- соединять конструктивные элементы.

Детали набора «Технология и основы механики». Особенности деталей конструктора «Технология и основы механики» и их назначение. Спецификация конструктора. Способы соединения деталей.

*Практическая работа «Сборка модели на свободную тему».*

#### **Тема 3.2. Электромоторы**

Учащиеся должны

*знать:*

- устройство и назначение электромотора;
- правила подключения электромотора к источнику тока;

*уметь:*

- подключать электромотор к источнику тока;
- устанавливать электромотор на модель;
- применять электромотор при создании моделей.

Электромотор. Устройство электромотора. Подключение электромотора и источников тока. Сборка модели с использованием мотора.

*Практическая работа «Сборка модели «Гоночная машина»».*

#### **Тема 3.3. Червячная передача**

Учащиеся должны

*знать:*

- устройство и назначение червячной передачи;

- особенности червячной передачи;
- области применения червячной передачи;

*уметь:*

- собирать червячную передачу;
- применять червячную передачу при создании моделей

Червячная передача. Винт. Особенности червячной передачи. Применение червячной передачи.

*Практическая работа «Сборка модели «Механическое насекомое»».*

### **Тема 3.4. Кулачковый механизм**

Учащиеся должны

*знать:*

- устройство и назначение кулачкового механизма;
- особенности кулачкового механизма;
- области применения кулачкового механизма;

*уметь:*

- собирать кулачковый механизм;
- применять кулачковый механизм при создании моделей

Кулачковый механизм. Эксцентрик. Устройство кулачкового механизма. Области применения кулачкового механизма.

*Практическая работа «Сборка модели «Механический молот»».*

### **Тема 3.5. Храповой механизм**

Учащиеся должны

*знать:*

- устройство и назначение храпового механизма;
- особенности храпового механизма;
- области применения храпового механизма;

*уметь:*

- собирать храповой механизм;
- применять храповой механизм при создании моделей

Храповой механизм. Применение храпового механизма.

*Практическая работа «Сборка модели «Подъемный кран»».*

### **Тема 3.6. Конструкции**

Учащиеся должны

*знать:*

- виды элементов конструкций;
- способы соединения элементов конструкций;
- области применения элементов конструкций;

*уметь:*

- собирать конструкции различных видов;
- применять конструкции различных видов при создании моделей.

Конструкции. Элементы конструкций. Каркасная конструкция. Стягивающие и опорные элементы.

*Практическая работа «Сборка модели «Почтовые весы»».*

*Практическая работа «Сборка модели «Робот-собака»».*

*Практическая работа «Сборка модели «Машина спасателей»».*

## **Раздел 4. Набор «Возобновляемые источники энергии» (8 ч.)**

### **Тема 4.1. Использование ветряной энергии**

Учащиеся должны

*знать:*

- виды возобновляемых источников энергии;
- области применения возобновляемых источников энергии;
- устройство электрогенератора;
- назначение мультиметра;

*уметь:*

- подключать электрогенератор и мультиметр;
- определять параметры тока с помощью мультиметра.

Виды возобновляемых источников энергии. Энергия ветра. Способы использования ветряной энергии.

Электрогенератор. Устройство и принцип работы электрогенератора. Подключение электрогенератора к нагрузке.

Мультиметр. Измерение параметров тока с помощью мультиметра.

*Практическая работа «Сборка модели «Ветряная электростанция»».*

*Практическая работа «Сборка модели «Буер»».*

### **Тема 4.2. Использование солнечной энергии**

Учащиеся должны

*знать:*

- области применения солнечной энергии;
- устройство и принцип работы солнечной панели;

*уметь:*

- подключать солнечную панель к электромотору;
- определять параметры тока с помощью мультиметра.

Солнечная панель. Устройство и принцип работы солнечной панели. Достоинства и недостатки солнечной панели. Подключение солнечной панели к электромотору.

*Практическая работа «Сборка модели «Солнечная электростанция»».*

*Практическая работа «Сборка модели «Луноход»».*

## **Раздел 5. Набор «Пневматика»(8 ч.)**

### **Тема 5.1. Воздушной насос**

Учащиеся должны

*знать:*

- единицы измерения давления;
- устройство и принцип работы воздушного насоса;

*уметь:*

- соединять насос с трубками;
- применять насос при создании моделей.

Пневматика. Давление. Единицы измерения давления.

Обзор деталей набора «Пневматика». Манометр. Баллон. Воздушный насос.

Поршень. Пневмопереключатель.

Устройство и принцип работы воздушного насоса.

Устройство и принцип работы пневматического прессы.

*Практическая работа «Сборка модели электрической насосной станции».*

*Практическая работа «Сборка модели «Механическая рука»».*

## **Тема 5.2. Подъемник**

*знать:*

- устройство и принцип работы пневматического подъемника;

*уметь:*

- собирать модель пневматического подъемника.

Устройство и принцип работы пневматического подъемника. Устройство и принцип работы пневматического домкрата.

*Практическая работа «Сборка модели пневматического подъемника».*

*Практическая работа «Сборка модели пневматического домкрата».*

## **Тема 5.3. Манипулятор**

*знать:*

- устройство и принцип работы манипулятора;

*уметь:*

- собирать манипулятор.

Устройство и принцип работы пневматического захвата. Устройство и принцип работы пневматического манипулятора.

*Практическая работа «Сборка модели пневматического захвата».*

*Практическая работа «Сборка модели пневматического манипулятора».*

## **Раздел 6. Проектная деятельность в группах (2 ч.)**

### **Тема 6.1. Командная разработка модели**

Формирование групп. Разработка проектов собственных моделей в командах. Выработка и утверждение темы проекта. Распределение обязанностей в группе.

Конструирование модели командой разработчиков. Подготовка презентации. Презентация моделей.

*Практическая работа «Конструирование модели командой разработчиков».*

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### Предметные результаты:

- знание правил безопасной работы с конструкторами LEGO;
- знание основных компонентов конструкторов LEGO;
- знание основ и принципов конструирования моделей роботов;
- овладение начальными навыками инженерии;
- знание названия и устройства элементов конструкции роботов;
- знание конструктивных особенностей различных моделей, сооружений и механизмов;
- знание видов подвижных и неподвижных соединений в конструкции;
- знание способов передачи вращательного и поступательного движения;
- знание возобновляемых источников энергии;
- знание принципов работы пневматических устройств.
- знание основных приемов конструирования роботов;
- знание основной профессиональной лексики;
- умение создавать действующие модели устройств на основе конструктора LEGO;
- умение изучать и обрабатывать информацию по конструированию (эскизы, рисунки, технологические карты сборки);
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- умение содержать в порядке своё рабочее место;
- умение демонстрировать технические возможности конструкций.

#### Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта

экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

**Метапредметные результаты:**

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.



#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	октябрь	06.10	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Вводный инструктаж по ТБ. Введение в робототехнику. Детали набора «Первые механизмы»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Устный опрос Практическая работа
2	октябрь	13.10	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Измерение линейных размеров. Модель «Мост»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Устный опрос Практическая работа
3	октябрь	20.10	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Рычаг. Модель «Качели	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
4	октябрь	27.10	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Зубчатые колеса. Модели «Волчок» и «Вентилятор»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
5	ноябрь	03.11	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Гоночная машина»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
6	ноябрь	10.11	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Измерительная машина»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
7	ноябрь	17.11	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Детали набора «Простые механизмы» Сборка модели на свободную тему	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
8	ноябрь	24.11	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Виды рычагов. Модели «Шлагбаум» и «Катапульта»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
9	декабрь	01.12	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Колеса и оси. Модель «Машинка»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
10	декабрь	01.12	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Тачка»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
11	декабрь	08.12	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Зубчатая передача. Модель «Тележка с рекламой»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
12	декабрь	15.12	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Робот-уборщик»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
13	декабрь	22.12	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Шкивы. Модель «Вращающиеся полы»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
14	декабрь	29.12	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Подъемный кран»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
15	январь	12.01	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Детали набора «Технология и основы механики» Сборка модели на свободную тему	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
16	январь	19.01	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Электромоторы. Модель «Самоходное шасси»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
17	январь	26.01	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Механический циркуль». Модель «Машина-уборщик»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
18	февраль	02.02	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Червячная передача	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
19	февраль	09.02	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Механическое насекомое»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
20	февраль	16.02	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Кулачковый механизм.	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
21	март	02.03	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Механический молот»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
22	март	09.03	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Храповой механизм.	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
23	март	16.03	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Подъемный кран»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
24	март	23.03	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Конструкции	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
25	март	30.03	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Создание собственной модели	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
26	апрель	06.04	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Использование ветряной энергии. Модель «Буер»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
27	апрель	13.04	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Ветряная электростанция»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
28	апрель	20.04	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Использование солнечной энергии. Модель «Солнечная электростанция»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
29	апрель	27.04	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Модель «Луноход»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
30	май	04.05	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Воздушный насос. Модель «Насосная станция»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
31	май	11.05	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Практическое занятие	2	Подъемник. Модель «Пневматический подъемник»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
32	май	18.05	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Манипулятор. Модель «Механическая рука» Модель «Пневматический манипулятор»	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
33	май	25.05	13 <sup>30</sup> -15 <sup>10</sup> 15 <sup>30</sup> -17 <sup>10</sup>	Комбинированное занятие	2	Конструирование модели командой разработчиков. Подведение итогов	МАОУ СОШ№11 каб. В310	Практическая работа
34								
35								
36								

## 5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Условия реализации программы

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника и основы физики» используется кабинет оборудованный учебными столами и стульями для учащихся, классной доской, компьютером и видеопроектором.

Имеются шкафы для хранения учебно-наглядных пособий, материалов, наборов LEGO EDUCATION.

Для выполнения практических работ по изготовлению моделей имеются:

- Набор конструкторов «Первые механизмы».
- Набор конструкторов «Технология и основы механики».
- Набор конструкторов «Простые механизмы».
- Набор конструкторов «Возобновляемые источники энергии».
- Набор конструкторов «Пневматика».
- Средний ЛЕГО-мотор.
- Аккумуляторная батарея ЛЕГО.
- Батарейный блок ЛЕГО.
- ЛЕГО-мультиметр
- Аккумулятор энергии ЛЕГО-мультиметра.
- Комплекты технологических карт для сборки моделей.

### 5.2. Методическое обеспечение программы

В образовательном процессе реализации данной программы используются следующие методы:

- словесные (беседа, опрос, дискуссия и т.д.);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
- графические работы;
- практические задания;
- выполнение индивидуальных и групповых проектов.

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника и основы физики» автором были разработаны следующие методические материалы:

- *планы-конспекты занятий:*
  - «Построение моста».
  - «Зубчатая передача. Волчки».
  - «Перекидные качели».
  - «Модель вентилятора».
  - «Пусковая установка для машинок».
  - «Модель «Измерительная машина»»
- *технологические карты для сборки моделей:*

Во время обучения важной задачей является сохранение здоровья, воспитание ЗОЖ. На каждом занятии обязательно проводятся физкультминутки и динамические паузы.

### 5.3. Формы аттестации и контроля освоения программы

Важной и необходимой частью реализации программы является контроль освоения образовательной программы. В процессе обучения используется текущая и итоговая форма проверки знаний, для осуществления которых применяются тесты. Проверка и оценка знаний имеет следующие функции: контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую.

*Текущий контроль* отражен в календарном учебном графике и содержании учебного плана,

*Промежуточная диагностика* проводится в декабре-январе.

Цели:

- определить уровень знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой на данном этапе ее реализации;
- определить уровень развития учебного коллектива, динамику личностного развития.

По результатам промежуточной диагностики могут быть корректировки календарного учебного графика, содержания теоретической или практической части программы, модели педагогического взаимодействия, воспитательной работы. Форма промежуточной диагностики: контрольный тест.

*Итоговая диагностика* проводится в мае с целью определения результативности освоения образовательной программы. Форма итоговой диагностики: контрольная практическая работа.

Примеры контрольных тестов и заданий на практическую работу приведены в Приложениях А и Б.

Результаты тестов учащихся оцениваются по пяти бальной системе.

<b>Количество правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
10-12	5
7-9	4
5-6	3
3-4	2
0-1	1

После проверки необходимо выявить типичные ошибки, допущенные учащимися, и наметить пути ликвидации пробелов в их знаниях.

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### ***Нормативная основа:***

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

### ***Педагогическая литература:***

1. *Бордовская Н. В.* Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов. - М.: Проспект, 2013
2. *Загвязинский В. И.* Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2013
3. *Крившенко Л.П.* Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.: Проспект, 2015.
4. *Обухова Л.Ф.* Возрастная психология. Учебник для вузов. - М.: Проспект, 2013
5. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2010.
6. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2010.
7. *Подласый И.П.* Педагогика. – М.: Просвещение, 2010.
8. *Селевко Г.К.* Энциклопедия образовательных технологий. – М.: Народное образование, 2010.
9. *Сластенин В.А.* и др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2010.

### ***Литература по предмету:***

1. *Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г.* Уроки конструирования в школе. Методическое пособие. – М.: Бином, 2011. – 120с.
2. *Горский В.А.* Техническое конструирование. – М.: Дрофа, 2010.- 112 с.
3. *Булин-Соколова Е.И.* От цифрового мира до внутреннего мира ребенка. // «Учительская Газета. Москва», №32, 2011
4. *Булин-Соколова Е.И., Рудченко Т.А., Семенов А.Л., Хохлова Е.Н.* Формирование ИКТ - компетентности младших школьников: пособие для учителей общеобразовательных учреждений/ -М: Просвещение, 2012
5. *Бокучава Т.П., Тур Е.С.* Методическое пособие по информатике для учителей 2-4 классов общеобразовательных школ. CD-диск – СПб.: БХВ-Петербург, 2005

6. *Гайсина И.Р.* Развитие робототехники в школе [Текст] / И.Р.Гайсина // Педагогическое мастерство (II): материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012. — С. 105-107

***INTERNET-ресурсы***

1. <https://education.lego.com/ru-ru>
2. <https://robo3.ru/categories/lego/lego-9641-nabor-dopolnitelnyh-elementov-pnevmatika/>
3. <http://robot.uni-altai.ru/>

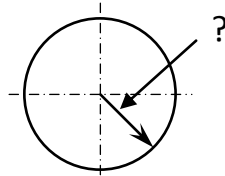


Диагностический материал для промежуточной аттестации обучающихся  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Робототехника и основы физики»

*Выберите правильный вариант ответа*

1. Как называется данный размер окружности?

- А) Диаметр.
- Б) Радиус.
- В) Длина.
- Г) Высота.

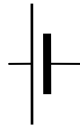


2. С помощью какого инструмента лучше всего измерить диаметр круглой детали?

- А) Линейка.
- Б) Циркуль.
- В) Штангенциркуль.
- Г) Транспортир.

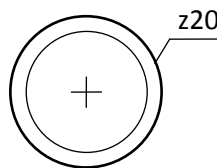
3. Условное обозначение какой детали показано на рисунке?

- А) Лампочка.
- Б) Двигатель.
- В) Элемент питания.
- Г) Мультиметр.



4. Что показывает число 20 в условном обозначении зубчатого колеса?

- А) Диаметр 20 мм.
- Б) Радиус 20 мм.
- В) Количество зубьев 20.
- Г) Толщина 2 см.



5. При прохождении контрольного расстояния 50 см стрелка измерительной машины повернулась на 5 делений. Какой путь прошла измерительная машина, если её стрелка повернулась на 6 делений?

- А) 40 см.
- Б) 55 см.
- В) 60 см.
- Г) 100 см.

6. Какой недостаток имеет ременная передача?

- А) Скольжение ремня.
- Б) Плавность работы.
- В) Малый шум
- Г) Легко монтируется

7. У какого вид колёс зубья располагаются на боковой поверхности?

- А) Шкив.
- Б) Прямозубое колесо.
- В) Коронное колесо.
- Г) Косозубое колесо.

8. Какая деталь является основой червячной передачи?

- А) Ремень
- Б) Ось
- В) Рычаг
- Г) Винт

9. Ширина прямоугольника равен 40 миллиметрам. Чему равно это расстояние в сантиметрах?

- А) 4 см.
- Б) 20 см.
- В) 40 см.
- Г) 80 см.

**10. Ведущее зубчатое колесо с количеством зубьев 20 за одну минуту делает 30 оборотов. Сколько оборотов сделает ведомое зубчатое колесо с количеством зубьев 10 за это же время?**

**А) 10 оборотов.**

**Б) 20 оборотов.**

**В) 40 оборотов.**

**Г) 60**

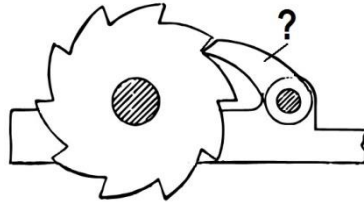
**оборотов.**

Диагностический материал для промежуточной аттестации обучающихся  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Робототехника и основы физики»

*Выберите правильный вариант ответа*

1. Как называется данная деталь храпового механизма?

- А) Рычаг.
- Б) Опорный элемент.
- В) Собачка.
- Г) Кошка.

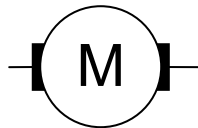


2. Как в зубчатой передаче называется зубчатое колесо, вращающееся под воздействием внешней силы (например, двигателя)?

- А) Ведущее.
- Б) Главное.
- В) Ведомое.
- Г) Первое.

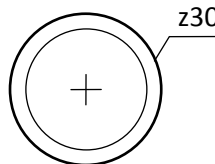
3. Условное обозначение какой детали показано на рисунке?

- А) Лампочка.
- Б) Электродвигатель.
- В) Элемент питания.
- Г) Мультиметр.



4. Что показывает число 30 в условном обозначении зубчатого колеса?

- А) Диаметр 30 мм.
- Б) Радиус 30 мм.
- В) Количество зубьев 30.
- Г) Толщина 3 см.



5. При прохождении контрольного расстояния 1 м стрелка измерительной машины повернулась на 5 делений. Какой путь прошла измерительная машина, если её стрелка повернулась на 7 делений?

- А) 50 см.
- Б) 70 см.
- В) 140 см.
- Г) 170 см.

6. Какой механизм используется для изменения частоты вращения передаваемого электродвигателем?

- А) Редуктор.
- Б) Кулачковый механизм.
- В) Рычаг
- Г) Кондуктор

7. У какого вид колёс зубья располагаются на боковой поверхности?

- А) Шкив.
- Б) Прямозубое колесо.
- В) Коронное колесо.
- Г) Косозубое колесо.

8. Какая деталь применяется в ременной передаче?

- А) Шкив.
- Б) Балка.
- В) Рычаг.
- Г) Винт.

**9. Высота башни равна 240 миллиметрам. Чему равно это расстояние в сантиметрах?**

**А) 2 см и 4 мм.**

**Б) 24 см.**

**В) 40 см и 2 мм.**

**Г) 120 см.**

**10. Ведущее зубчатое колесо с количеством зубьев 10 за одну минуту делает 40 оборотов. Сколько оборотов сделает ведомое зубчатое колесо с количеством зубьев 20 за это же время?**

**А) 10 оборотов.**

**Б) 20 оборотов.**

**В) 30 оборотов.**

**Г) 50 оборотов.**