



**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа Тольятти  
«Гимназия № 77»**

445044, Россия, Самарская обл., г.о. Тольятти, ул. Ворошилова, 3.

Телефон: 36-23-52

**ПРИНЯТО**

решением  
Педагогического совета  
Протокол №13 от 28.06.2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор МБУ «Гимназия №77»  
\_\_\_\_\_/ Т.А. Усиевич/  
Приказ №76/1 от 28.06.2024 г.

**Дополнительная образовательная общеразвивающая  
программа  
«Физика в конструировании для начинающих»**

Направленность программы: естественно – научная

Возраст обучающихся: 10-12 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 72 часа

Составитель: Григорян Р.Т., Якушкина А.М., учителя начальных классов

г.о. Тольятти, 2024 г.

## **Дополнительная образовательная программа «Физика в конструировании для начинающих» для обучающихся 4-5 классов**

### **Краткая аннотация**

Образовательная программа «Физика в конструировании для начинающих» относится к программам технической направленности и создана для учреждений дополнительного образования. «Физика в конструировании для начинающих» является модифицированной программой, в основу которой положены программы дополнительного образования «Легороботы» и «Робототехника».

Ознакомительный уровень программы «Физика в конструировании для начинающих» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальная сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

### **Пояснительная записка**

**Направленность.** Образовательная программа «Физика в конструировании для начинающих» относится к программам технической направленности.

**Актуальность** программы. Учитывая технический прогресс современного общества, уже сейчас становится очевидным потребность в научно-инженерных кадрах, способных нестандартно мыслить, проявляющих инициативу и способности в решении возникающих проблем. На это указывает «Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы» и указы президента РФ В.В. Путин также отмечал и возрастающий интерес школьников к инженерным технологиям и техническим наукам. Нет никакого сомнения, что это связано с проникновением современных инновационных технологий во все сферы жизни детей. Поэтому актуальность данной программы дополнительного образования обуславливается с одной стороны запросом государства и общества на научно-инженерные кадры, а с другой стороны потребностями и желаниями самих обучающихся.

**Новизна** данной программы заключается в формировании исследовательских умений младших школьников во внеурочной деятельности, которая объединяет в себя два подхода в обучении – междисциплинарный и проектный. Обучающиеся в ходе освоения дополнительной программы получают научно-технические знания из взаимосвязанных дисциплин и учатся применять их в реальной жизни, конструируя и моделируя прототипы современных продуктов.

**Педагогическая целесообразность** данной программы заключается в том, что для формирования исследовательских умений младших школьников используются методы – проблемный, исследовательский, метод проектов. Формы организации занятий способствуют повышению интереса к технической деятельности, активности, самостоятельности обучающихся, а средства информационных технологий делают процесс обучения наглядным и эффективным.

**Целью** программы «Физика в конструировании для начинающих» является формирование исследовательских умений у младших школьников в процессе проектирования, моделирования и конструирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решение определенных **задач**:

Обучающие:

- сформировать первоначальное представление об устройстве роботов;
- обучать основным приемам сборки и программирования роботов;

- формировать представления об исследовательской деятельности;
- обучать специальным знаниям, необходимым для проведения исследования;
- формировать у обучающихся начальные физические знания.

Развивающие:

- развивать системное и логическое мышление;
- развивать исследовательские умения;
- развивать творческие способности;

Воспитывающие:

- воспитывать умение работать в команде;
- воспитывать самостоятельность;
- воспитывать ответственность.

### **Возраст детей, участвующих в реализации программы: 10-12 лет**

Высокая способность детей в этот возрастной период быстро овладевать теми или иными видами деятельности определяет большие потенциальные возможности разностороннего развития. Обучающимся нравится исследовать все, что незнакомо, разбираться в законах последовательности и последствий, поэтому обучение через исследование, умение концентрировать внимание на узкой технической задаче помогает стать более самостоятельными в познавательной деятельности.

### **Сроки реализации дополнительной образовательной программы**

Общеразвивающая программа «Физика в конструировании для начинающих», реализуемая на базе СП «ЦДО ДТ «Кванториум» МБУ «Гимназия №77», разработана для учащихся 4-5 классов общеобразовательных учреждений и рассчитана на 1 год обучения.

Общее количество часов в программе: 72 (56 практических и 16 теоретических занятий).

### **Организация образовательной деятельности**

Программа предусматривает проведение групповых занятий теоретической и практической направленности. Теоретические занятия строятся с применением устных форм организации учебной деятельности. На практических занятиях обучающиеся будут закреплять полученные знания и применять их на практике.

Возможна реализация программы с использованием дистанционных образовательных технологий и с помощью цифровых образовательных ресурсов (например, в условиях карантина). В этом случае практические и теоретические занятия проводятся в онлайн-режиме (например, в программах Сферум).

Количество обучающихся в группе – 10-12 человек.

Программа предусматривает возможность проведения занятий в индивидуальной форме (для одного обучающегося).

### **Основные формы и методы организации образовательной деятельности**

Основное время на занятиях занимает выполнение детьми практических заданий. Благодаря этому у детей формируются общеучебные умения: самостоятельно действовать, принимать решения, управлять собой в сложных ситуациях. На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседы, рассказы);
- групповые (соревнования, олимпиады, исследовательские проекты);

- индивидуальные (проекты, конструирование).

### **Форма аттестации:**

Оценка качества знаний и уровень сформированности исследовательских умений обучающихся проводится в течение всего учебного года с помощью:

- педагогическое наблюдение;
- анализ творческих работ и исследовательских проектов учащихся;
- опросники для учащихся;
- опросник для педагогов учащихся (автор: М. Ступницкая).

Формы подведения итогов программы «Физика в конструировании для начинающих»:

- соревнования;
- состязания роботов;
- вернисажи;
- олимпиады;
- творческие и исследовательские проекты.

### **Планируемые результаты освоения программы**

Дополнительная образовательная программа «Физика в конструировании для начинающих» направлена на достижение следующих планируемых результатов:

В конце года обучения обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы с конструктором и техническими устройствами;
- теоретические основы для создания роботов;
- порядок создания алгоритма программы действия роботов;
- алгоритм и порядок проведения исследования.

В конце года обучения обучающиеся должны уметь:

- самостоятельно планировать свою исследовательскую работу и оформлять ее результаты;
- проводить сборку простейших роботов с использованием конструктора HUNAROBO;
- создавать простейшую программу для роботов с помощью специальной программы MRT 1.2.3.

Анализ усвоения материала и диагностика сформированности исследовательских умений школьников:

Для отслеживания динамики формирования исследовательских умений выделены следующие критерии и показатели:

<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
Организационный	- умение планировать исследовательскую работу; - умение организовывать рабочее место; - умение распределять время для выполнения исследовательской работы.
Поисковый	- умение выбрать тему исследования; - умение увидеть проблему и поставить цель исследования; - умение находить несколько решений проблемы; - умение поставить задачи исследования; - умение выбирать и применять доступные методы исследования.

Информационный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение пользоваться литературными источниками информации (учебниками, словарями, энциклопедиями и т.д.) и техническими средствами информирования (телевидение, интернет и т.д.);</li> <li>- умение работать с текстом: выделять главное, делить на смысловые части;</li> <li>- умение составлять план текста исследовательской работы;</li> <li>- умение формулировать выводы.</li> </ul>
Оценочный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение оценить свою работу, определить ее достоинства и недостатки;</li> <li>- умение оценить работу другого исследователя;</li> <li>- умение аргументировать свои оценочные суждения.</li> </ul>

### Учебный план

№ модуля	Название модуля	Всего	Количество часов	
			Теория	Практика
1	<b>Введение в робототехнику</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>22</b>
2	<b>Рычаг, шкив и системная плата</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>34</b>
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>56</b>

#### **Критерии оценки универсальных учебных действий при освоении программы**

Для того, чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: зачеты, собеседования, практические работы, соревнования, творческие проекты.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством защиты творческого проекта или интерактивного занятия. Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путем вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 2-х модулей.

#### **Формы контроля качества образовательного процесса**

- зачеты
- практические работы
- соревнования
- творческие проекты

#### **Модуль «Введение в робототехнику»**

**Цель:** формирование исследовательских умений у младших школьников в процессе проектирования, моделирования и конструирования.

##### **Задачи:**

Обучающие:

- сформировать первоначальное представление об устройстве роботов;
- обучать основным приемам сборки и программирования роботов;
- формировать представления об исследовательской деятельности;
- обучать специальным знаниям, необходимым для проведения исследования;
- формировать у обучающихся начальные физические знания.

Развивающие:

- развивать системное и логическое мышление;
- развивать исследовательские умения;

- развивать творческие способности;
- Воспитывающие:
- воспитывать умение работать в команде;
- воспитывать самостоятельность;
- воспитывать ответственность.

### Тематический план

№	Основные модули и темы программы	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
1	Роботы: что это?	4	2	2	Зачет, практические работы, соревнования, творческие проекты
2	Знакомство с конструктором HUNAROBO.	4	2	2	
3	Роботы настоящего, прошлого и будущего.	4	2	2	
4	Виды роботов. Мой первый робот «Черепаша»	4	2	2	
5	Роботы в нашей жизни.	6	2	4	
6	Собираем робота «Скорпион».	4	-	4	
7	Исследовательские проекты.	6	-	6	
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	

### Содержание

#### Модуль I. Введение в робототехнику.

Тема 1. Роботы: что это?

Теория: Инструктаж по правилам поведения в лаборатории. Понятие «робот». Как роботы выглядят?

Практическое занятие: познавательная беседа, игра.

Тема 2. Знакомство с конструктором HUNAROBO.

Теория: Конструктор HUNAROBO. Детали конструктора. Сборка и крепления деталей.

Практическое занятие: конструирование различных деталей и механизмов с помощью конструктора.

Тема 3. Роботы настоящего, прошлого и будущего.

Теория: Самые первые роботы в мире. Роботы, существующие в XXI веке. Какими роботы будут в недалеком и далеком будущем? Выбор темы исследовательского проекта.

Планирование своей деятельности.

Практическое занятие: виртуальное путешествие по страницам истории развития роботов.

Тема 4. Виды роботов. Мой первый робот «Черепаша».

Теория: Робот-игрушка. Роботы-животные. Промышленный робот. Социальный робот. Бытовой робот. Роботы-андроиды. Отчет об исследовании. Составление паспорта проекта.

Практическое занятие: конструирование робота «Черепаша», вернисаж роботов.

Тема 5. Роботы в нашей жизни.

Теория: Значение роботов для человека. Применение роботов в медицине. Роботы для освоения космоса. Роботы в сфере безопасности. Роботы в производстве и в быту. Роботы

для развлечений. Отчеты по проводимому исследованию. Техника безопасности при проведении выездного экскурсионного мероприятия.

Практическое занятие: экскурсия на АвтоВАЗ.

Тема 6. Собираем робота «Скорпион».

Теория: отчет о проводимом исследовании.

Практическое занятие: конструирование, соревнование.

Тема 7. Исследовательские проекты.

Практическое занятие: презентация обучающимися проектов.

### Модуль «Рычаг, шкив и системная плата»

**Цель:** формирование исследовательских умений у младших школьников в процессе проектирования, моделирования и конструирования.

**Задачи:**

Обучающие:

- сформировать первоначальное представление об устройстве роботов;
- обучать основным приемам сборки и программирования роботов;
- формировать представления об исследовательской деятельности;
- обучать специальным знаниям, необходимым для проведения исследования;
- формировать у обучающихся начальные физические знания.

Развивающие:

- развивать системное и логическое мышление;
- развивать исследовательские умения;
- развивать творческие способности;

Воспитывающие:

- воспитывать умение работать в команде;
- воспитывать самостоятельность;
- воспитывать ответственность

№	Основные модули и темы программы	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
1	Рычаг. Строим робота «Рука инспектора Гаджета».	4	2	2	Зачет, практические работы, соревнования, творческие проекты
2	Шкив. Строим робота «Вертолет Апач».	4	2	2	
3	Творческий урок. Придумываем своего робота.	4	-	4	
4	Исследовательские проекты.	4	-	4	
5	Знакомство с системной платой: детали, строение, функции.	4	2	2	
6	Собираем робота «Биплан» с материнской платой	4	-	4	
7	Собираем робота «Вертушка»	4	-	4	
8	Собираем робота «Боевая машина»	4	-	4	
9	Творческий урок.	4	-	4	

	Придумываем своего робота.				
10	Исследовательские проекты.	4	-	4	
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	

### Содержание

Тема 1. Рычаг. Строим робота «Рука инспектора Гаджета».

Теория: Что такое рычаг? Применение рычага в робототехнике и в других сферах. Выбор темы исследовательского проекта. Планирование своей деятельности.

Практическое занятие: конструирование робота «Рука инспектора Гаджета» по принципу рычага.

Тема 2. Шкив. Строим робота «Вертолет Апач».

Теория: Что такое шкив? Применение шкива в робототехнике и других сферах. Отчеты по проводимому исследованию.

Практическое занятие: конструирование робота «Апач».

Тема 3. Творческий урок. Придумываем своего робота.

Теория: Отчеты по проводимому исследованию.

Практическое занятие: урок творчества – обучающиеся на основе уже полученных знаний о робототехнике создают своих уникальных роботов.

Тема 4. Исследовательские проекты.

Практическое занятие: презентация учащимися проектов.

Тема 5. Знакомство с системной платой: детали, строение, функции.

Теория: Системная плата – мозг робота? Разъемы, дисплей, выключатели на системной плате. Пульт управления. Датчик ДУ, датчик ИК. Выбор темы исследовательского проекта. Планирование своей деятельности.

Практическое занятие: познавательная беседа, игра.

Тема 6. Собираем робота «Биплан» с материнской платой.

Теория: Настройка пульта управления. Отчет о проводимом исследовании.

Практическое занятие: конструирование биплана, соревнование.

Тема 7. Собираем робота «Вертушка».

Теория: Отчет о проводимом исследовании.

Практическое занятие: конструирование вертушки, соревнование.

Тема 8. Собираем робота «Боевая машина».

Теория: Отчет о проводимом исследовании.

Практическое занятие: конструирование боевой машины, соревнование.

Тема 9. Творческий урок. Придумываем своего робота.

Теория: Отчеты по проводимому исследованию.

Практическое занятие: урок творчества – обучающиеся на основе уже полученных знаний о робототехнике создают своих уникальных роботов.

Тема 10. Исследовательские проекты.

Практическое занятие: презентация обучающимися проектов.

### Обеспечение программы

Методическое обеспечение:

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности;



- принцип системности и последовательности — знания даются в определенной системе, накапливая запас знаний дети могут применять их на практике.

#### Методы работы:

- словесные методы: рассказ, беседа, сообщения;
- наглядные методы, презентации, демонстрации иллюстраций. Наглядные методы дают возможность детального обследования объекта;
- практические методы применение полученных знаний на практике.

Сочетание методов позволяет психологически адаптировать обучающихся к восприятию материала.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов.

- 1) Организационный момент.
- 2) Повторение материала, изученного на предыдущем занятии.
- 3) Постановка цели занятия перед обучающимися.
- 4) Изложение нового материала;
- 5) Практическая работа:
- 6) Обобщение материала, изученного в ходе занятия.
- 7) Подведение итогов:  
Уборка рабочего места.

### **Учебно-методическое обеспечение программы**

Ключевой особенностью программы «Физика в конструировании для начинающих» является формирования у обучающихся исследовательских умений во внеурочной деятельности. Данный подход подразумевает организацию занятий с помощью технологии проблемного обучения. Создание проектов способствует развитию у обучающихся самостоятельности, креативности, критического мышления, коммуникативных навыков, а также исследовательских умений.

Как любая технология, проектное обучение характеризуется наличием определенных свойств.

Главные свойства проектов:

1. Проекты разрабатываются под конкретный педагогический замысел, который направлен на создание продукта современной научно-технической индустрии или его прототипа на основе применения знаний из разных областей науки или разных предметных дисциплин.

2. Технология проекта строится в соответствии с определенными техническими этапами и предполагает определенный алгоритм действий. Занятие по разработке проекта начинается с актуализации необходимых для проекта знаний из разных предметных областей. Затем проводится инструктаж, и в заключении обучающиеся разрабатывают, создают и тестируют прототипы реальных продуктов современной индустрии.

3. Проект гарантирует достижение запланированного результата – сконструированного или смоделированного изделия реального мира.

Разработка проектов происходит в несколько этапов.

1. Постановка учащимися цели и задач проекта.
2. Разработка проекта.
3. Конструирование или моделирование продукта современной индустрии или его прототипа.
4. Тестирование полученного изделия.
5. Обсуждение законченного проекта.

Проекты могут разрабатываться в различных предметных областях науки, однако наибольшей популярностью у обучающихся в России и за рубежом пользуется сформировавшаяся относительно не так давно новая учебная дисциплина – образовательная робототехника. Образовательная робототехника –междисциплинарное направление обучения школьников. Занимаясь разработкой и конструированием роботов, обучающиеся интегрируют знания о физике, технологии, математике, кибернетике, ИКТ и других предметах и вовлекаются в процесс инновационного научно-технического творчества. Робототехника на сегодняшний день успешно справляется с популяризацией научных технологий и повышением престижа инженерных специальностей.

### **Материально-техническое обеспечение программы**

Условия реализации программы:

- кадровые: занятия с учащимися проводит педагог дополнительного образования или педагог образовательного учреждения, имеющий необходимые знания и умения в конструировании и моделировании;
- материально-технические: проектор, ноутбук, конструктор «HUNAROBO».
- методические: обучающая программа «HUNAROBO».

### **Список литературы для учителя**

- 1) Ахматова Л.Н. Проблема формирования исследовательских умений у детей младшего школьного возраста // Психология и педагогика: методика и проблемы. – 2015. – №1. – С. 20-24.
- 2) Гладкова А. П. Теоретические аспекты проблемы формирования исследовательских умений младших школьников во внеурочной деятельности // Образование. Наука. Инновации: Южное измерение. – 2011. – №3. – С. 86-91.
- 3) Ногайбаева Г. Развитие STEM-образования в мире и Казахстане / Г. Ногайбаева, С. Жумажанова // Образовательная страна. – 2016. – № 20 (57). – С. 34-46.
- 4) Острикова Е.А. Психолого-педагогические основы формирования исследовательских умений и навыков школьников // «Young Scientist». – 2012. – № 10 (45). – С. 358 – 361.
- 5) Ситников П.Л. От политехнизма к STEM-образованию // Современное образование в России и за рубежом. – 2014. – № 1. – С. 54-57.
- 6) Чемяков В.Н. STEM – новый подход к инженерному образованию / В.Н. Чемяков, Д.А. Крылов // Педагогические науки. – 2015. – № 5 (20). – С. 59-64.

### **Список литературы для обучающихся**

- 1) Опросники для обучающихся;
- 2) Опросник для педагогов и обучающихся (автор: М. Ступницкая).
- 3) Чемяков В.Н. STEM – новый подход к инженерному образованию / В.Н. Чемяков, Д.А. Крылов // Педагогические науки. – 2015. – № 5 (20). – С. 59-64.
- 4) Щукина И.Н. Пути формирования исследовательских умений у детей // Вектор науки ТГУ. – 2012. - № 4(22). – С. 445-447.

### **Цифровые образовательные ресурсы**

- 1) Заседание Совета по науке и образованию от 23 июня 2014 года [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/>

- 2) Министерство образования и науки Российской Федерации, официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф>.
- 3) Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://фцпро.рф/>.