



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 07.06.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБУ «Гимназия №77»
_____/ Т.А. Усиевич/
Приказ № 65 от 07.06.2023 г.

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

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 10-12 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 72 часа

Составитель: Кузьмина Ю.А., методист СП «Центр STEM-образование»

г.о. Тольятти, 2023 г.

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

Пояснительная записка

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.

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 учащихся.

Новизна данной программы заключается в использовании STEM-образования для формирования исследовательских умений младших школьников во внеурочной деятельности. STEM-образование объединяет в себя два подхода в обучении – междисциплинарный и проектный. Учащиеся 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 учащихся, 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.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы

Общеразвивающая программа «Физика в конструировании для начинающих», реализуемая на базе Центра «STEM-образование» 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 Zoom, Skype).

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).

Оценка качества знаний и уровень сформированности исследовательских умений учащихся 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 учащиеся должны уметь:

- Самостоятельно планировать свою исследовательскую работу и оформлять ее результаты;
- Проводить сборку простейших роботов с использованием конструктора HUNAROVO;
- 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:

Критерии	Показатели
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	- умение пользоваться литературными источниками информации (учебниками, словарями, энциклопедиями и т.д.) и техническими средствами информирования (телевидение, интернет и т.д.); - умение работать с текстом: выделять главное, делить на смысловые части; - умение составлять план текста исследовательской работы; - умение формулировать выводы.

Оценочный	<ul style="list-style-type: none"> - умение оценить свою работу, определить ее достоинства и недостатки; - умение оценить работу другого исследователя; - умение аргументировать свои оценочные суждения.
-----------	--

**Тематический план для 4-5 классов (72 часа)
(Ознакомительный уровень)**

№	Основные модули и темы программы	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
Модуль I	Введение в робототехнику	32	10	22	Педагогическое наблюдение, опрос учащихся, защита проектных работ
Тема 1.	Роботы: что это?	4	2	2	
Тема 2.	Знакомство с конструктором HUNAROBO.	4	2	2	
Тема 3.	Роботы настоящего, прошлого и будущего.	4	2	2	
Тема 4.	Виды роботов. Мой первый робот «Черепашка»	4	2	2	
Тема 5.	Роботы в нашей жизни.	6	2	4	
Тема 6.	Собираем робота «Скорпион».	4	-	4	
Тема 7.	Исследовательские проекты.	6	-	6	
Модуль II	Рычаг, шкив и системная плата	40	6	34	
Тема 8.	Рычаг. Строим робота «Рука инспектора Гаджета».	4	2	2	
Тема 9.	Шкив. Строим робота «Вертолет Апач».	4	2	2	
Тема 10.	Творческий урок. Придумываем своего робота.	4	-	4	
Тема 11.	Исследовательские проекты.	4	-	4	
Тема 12.	Знакомство с системной платой: детали, строение, функции.	4	2	2	
Тема 13.	Собираем робота «Биплан» с материнской платой	4	-	4	
Тема 14.	Собираем робота «Вертушка»	4	-	4	
Тема 15.	Собираем робота «Боевая машина»	4	-	4	
Тема 16.	Творческий урок. Придумываем своего робота.	4	-	4	
Тема 17.	Исследовательские проекты.	4	-	4	
	Итого:	72	16	56	

**Содержание программы для 4-5 классов
(Ознакомительный уровень)**

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 прошлого, настоящего 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. Исследовательские проекты.

Практическое занятие: презентация учащимися проектов.

Модуль II. Рычаг, шкив и системная плата.

Тема 7. 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 8. Шкив. Строим робота «Апач».

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

Практическое занятие: конструирование робота «Апач».

Тема 9. Творческий урок. Придумываем своего робота.

Теория: Отчеты по проводимому исследованию.

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

Тема 10. Исследовательские проекты.

Практическое занятие: презентация учащимися проектов.

Тема 11. 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 12. Собираем робота «Биплан» с материнской платой.

Теория: Настройка пульта управления. Отчет о проводимом исследовании.

Практическое занятие: конструирование биплана, соревнование.

Тема 13. Собираем робота «Вертушка».

Теория: Отчет о проводимом исследовании.

Практическое занятие: конструирование вертушки, соревнование.

Тема 14. Собираем робота «Боевая машина».

Теория: Отчет о проводимом исследовании.

Практическое занятие: конструирование боевой машины, соревнование.

Тема 15. Творческий урок. Придумываем своего робота.

Теория: Отчеты по проводимому исследованию.

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

Тема 16. Исследовательские проекты.

Практическое занятие: презентация учащимися проектов.

Учебно-методическое обеспечение программы

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

Как любая технология, проектное обучение характеризуется наличием определенных свойств. Однако в STEM-образовании проекты имеют специфические отличия, позволяющие говорить о возникновении такого вида проектов, которые можно назвать STEM-проектами.

Главные свойства STEM-проектов:

1. STEM-проекты разрабатываются под конкретный педагогический замысел. STEM-проект 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 STEM-проекта строится в соответствии с определенными техническими этапами и предполагает определенный алгоритм действий. Занятие по разработке STEM-проекта начинается с актуализации необходимых для проекта знаний из разных предметных областей. Затем проводится инструктаж, и в заключении учащиеся разрабатывают, создают и тестируют прототипы реальных продуктов современной индустрии.

3. Технология STEM-проектов может быть воспроизведена любым педагогом, внедряющим технологию STEM-образования.

4. STEM-проект гарантирует достижение запланированного результата – сконструированного или смоделированного изделия реального мира.

Разработка STEM-проектов происходит в несколько этапов, схожих с последовательностью разработки стандартных проектов, но, все же, обладающих своими особенностями.

1. Постановка учащимися цели и задач STEM-проекта.

2. Разработка STEM-проекта.

3. Конструирование или моделирование продукта современной индустрии или его прототипа.

4. Тестирование полученного изделия.

5. Обсуждение законченного STEM-проекта.

STEM-проекты могут разрабатываться в различных предметных областях науки, однако наибольшей популярностью у учащихся в России и за рубежом пользуется сформировавшаяся относительно не так давно новая учебная дисциплина – образовательная робототехника. Образовательная робототехника – междисциплинарное направление обучения школьников. Робототехника эффективнее других дисциплин позволяет реализовывать принципы STEM-образования. Занимаясь разработкой и

конструированием роботов, учащиеся 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.пф/>.