

**Негосударственное частное общеобразовательное учреждение
средняя школа «Школа радости»**

г.о. Люберцы

УТВЕРЖДАЮ:
Директор НЧ СОУ «Школа радости»

_____ /Е.А. Ременяк/

М.П.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

"Робототехника"

**ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ: 10-15 ЛЕТ
СРОК РЕАЛИЗАЦИИ 1 ГОД**

Составитель: Тарджиманян Лия Николаевна,
учитель физики

2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса «Робототехника» ориентирована на личностный подход к каждому обучающемуся. Для достижения цели программы курса используются средства и формы, которые способствуют наиболее полному и глубокому пониманию физических явлений и закономерностей, которые способствуют реализации возможностей каждого обучающегося в раскрытии физической картины познания мира. Главным средством курса является образовательная робототехника, являющаяся современным средством организации творческих способностей обучающихся через формирование исследовательских навыков в ходе проектной деятельности, который отдается приоритет в условиях реализации ФГОС второго поколения.

Цель и задачи

Цель курса

Целью настоящего курса является развитие пространственных представлений и формирование физических понятий путем интеграции конструирования в другие виды учебной деятельности (проектную, исследовательскую).

Задачи курса:

- формирование у обучающихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием робототехники;
- овладение обучающимися такими общенаучными понятиями, как эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- ознакомление с основами программирования;
- развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- развитие конструктивного мышления при разработке индивидуальных или совместных проектах
- отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Особенности курса

Работа с образовательными конструкторами позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Очень важным представляется работа в коллективе и развитие вместе с тем самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяет детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

В процессе работы с наборами обучающиеся приобретают способность концентрироваться на практических задачах, усваивают принцип работы простых механизмов. Успешно решенные задачи стимулируют обучающихся применять и проверять полученные в процессе обучения знания в других областях.

Собирая конструкции и модели, обучающиеся постепенно знакомятся с различными видами механизмов, движения, узнают, как работают обычные в повседневной жизни вещи.

На занятиях у обучающихся вырабатываются практические умения и навыки, они осмысливают различные явления в окружающей жизни, самостоятельно проводят эксперименты и анализируют результаты исследований. Групповая работа на занятиях курса способствует развитию навыков сотрудничества, формированию коммуникативной компетенции. Немаловажно, что словарный запас обучающегося дополняется различными техническими терминами, которые он применяет для описания используемых деталей и процессов.

Планируемые результаты

Личностные результаты – это сформировавшаяся в образовательном процессе система

ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Основными личностными результатами, формируемыми при изучении данного курса, являются:

1. сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
2. убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
3. самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

Метапредметные результаты – освоенные обучающимися на базе внеурочных занятий способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях. Основными метапредметными результатами являются:

1. владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
2. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
3. владение основными универсальными умениями: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Формирование универсальных учебных действий:

Личностные УУД	Познавательные УУД	Коммуникативные УУД	Регулятивные УУД
Развитие алгоритмической культуры,	Формирование представлений об идеях и методах физики, о физике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов; поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; — структурирование знаний; осознанное и произвольное	умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми. — умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами	Формирование умения проводить аргументацию своего выбора или хода решения задачи;

	<p>построение речевого высказывания в устной и письменной форме</p>	<p>речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</p>	
<p>Развитие логического мышления,</p>	<p>поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; структурирование знаний; осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p>	<p>участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.</p>	<p>постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимся, и того, что еще неизвестно, саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта) и к преодолению препятствий.</p>
<p>Развитие пространственного воображения</p>	<p>синтез — составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов; подведение под понятие, выведение следствий; установление причинно-следственных связей; построение логической цепи рассуждений; доказательство; выдвижение гипотез и</p>	<p>умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</p>	<p>Прогнозирование, предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик</p>

	их обоснование. Постановка и решение проблемы: формулирование проблемы; — самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера		
Развитие навыков самостоятельной работы	постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.	планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; определение цели, функций участников, способов взаимодействия	Планирование, определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий
Развитие интуиции, необходимой для продолжения образования и для самостоятельной деятельности;	Моделирование, преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая); преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.	постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; — разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;	контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
Формирование навыков смыслообразования (установление обучающимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом)	смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из	управление поведением партнера, контроль, коррекция, оценка его действий; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера	внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его

			результата
Самооценивание усваиваемого содержания, обеспечивающее личностный моральный выбор	рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности		оценка выделение и осознание обучающимся того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения; саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта) и к преодолению препятствий.

Предметные результаты включают в себя: освоенные обучающимися в ходе изучения данного курса умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках данного курса, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Предметными результатами являются:

- умения применять теоретические знания по физике на практике;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

После освоения данной программы воспитанник **получит** знания:

- о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- о роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- об истории и перспективах развития робототехники ;
- о физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;

- о философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;

овладеет

- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
- техническими компетенциями в сфере робототехники;
- набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;
- научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах: *микросоревнование, соревнование, участие в тематических конкурсах.*

Способы определения результативности

Практические занятия по сборке механизмов; исследовательские работы.

Форма подведения итогов: итоговые проекты воспитанников выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции.

При работе используются различные *приемы групповой деятельности в разноуровневых группах* для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

После окончания каждого полугодия обучения предусмотрено *представление собственного проекта* и *профориентационное собеседование*. Это позволяет свободное ориентирование в пространстве образовательных траекторий для своевременной корректировки основного направления обучения и развития.

Виды контроля

Текущий (коэффициент успешности выполнения заданий на каждом занятии);

Промежуточный: отчеты по практическим работам;

Итоговый контроль: защита исследовательского проекта

Работа по курсу оценивается «зачёт» / «незачёт».

«Зачет» - выполнено не менее 50 % работ практической части и предоставлен по ним отчет (видео, фото, презентация, таблица и др.), выполнен итоговый проект.

Основные формы занятий

Теоретические занятия, практические занятия по сборке механизмов и выполнению исследовательских работ.

Режим и формы занятий

Срок реализации: 1 год.

На изучение курса выделяется 30 часов (1 час в неделю).

Учебно-тематический план

Курс основан на использовании простых комплектов, 45544 Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике 45544 Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Основная ориентация программы - усвоение центральных понятий робототехники с их непосредственной реализацией и проверкой. Акцент на робототехнические соревнования самых разных уровней, анализ моделей-лидеров, спецификации соревновательных полей и прамбул. Наряду с этим самостоятельную роль играет профориентационное собеседование в группах и персонально.

№п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	1	1	-
2	Создание, тестирование и модернизация робототехнического устройства с учетом выданной модели.	5	1	4
3	Модуль 1. Механическое движение	6	1	5
4	Модуль 2. Динамика	6	1	5
5	Модуль 3. Давление твердых тела	6	1	5
6	Модуль 4. Механическая энергия и работа	6	1	5
ИТОГО		30	6	24

Содержание программы

Введение.

Знакомство с программой курса и возможностями конструктора. Инструктаж по ТБ. Распределение заданий для подготовки итоговых проектов.

Обучающиеся знакомятся с основами организации исследовательской деятельности в команде. Суть исследовательской деятельности достаточна проста:

1. Определение цели, выбор темы.
2. Самостоятельная деятельность обучающегося на основе деятельностного подхода.
3. Получение результата.
4. Сделать вывод на основании полученных данных

Модуль 1. Механическое движение

Изучение данного модуля начинается с основных физических терминов раздела «Механическое движение»: Относительность движения. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное неравномерное движение.

Обучающимся предлагается определить скорость движения модели при равномерном и неравномерном движении, изучить новые датчики конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 выполняя практические работы.

- Практическая работа № 1. Сборка и программирование модели (Альф, Ползун, Скорпион)
- Практическая работа № 2. Определение постоянной скорости при равномерном движении и средней скорости движения. Построение графика зависимости координаты от времени при равномерном и неравномерном движении. Записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.

Модуль 2. Динамика

- Практическая работа № 3. Определить силы, действующие на различные детали модели, рассчитать их модули и записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.

Модуль 3. Давление твердых тел

- Практическая работа № 4. Рассчитать давление оказываемое моделью на поверхность.

Модуль 4. Механическая энергия и работа.

- Практическая работа № 5. Определить кинетическую энергию движущейся модели и полную механическую работу.

После проведения практических работ обучающимся предлагается творческая деятельность, составление и решение задач по данным эксперимента.

Итоговые занятия

Итоговые занятия проводятся в форме круглого стола, конференции, видеоотчета и т.д. На данных занятиях ребята защищают проекты, которые выполнялись в течение года.

Календарный тематический график

№	Тема	Планируемые сроки	Скорректированные сроки
1.	Введение в специальность. Техника безопасности	01.10.2020г.	
2.	Создание, тестирование и модернизация робототехнического устройства с учетом выданной модели.	08.10.2020г.	
3.	Практическая работа № 1.Создание, тестирование и модернизация робототехнического устройства с учетом выданной модели.	15.10.2020г.	
4.	Практическая работа № 1.Создание, тестирование и модернизация робототехнического устройства с учетом выданной модели.	22.10.2020г.	
5.	Практическая работа № 1.Создание, тестирование и модернизация робототехнического устройства с учетом выданной модели.	05.11.2020г.	
6.	Практическая работа № 1.Создание, тестирование и модернизация робототехнического устройства с учетом выданной модели.	12.11.2020г.	
7.	Модуль 1. Механическое движение Относительность движения. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное неравномерное движение.	19.11.2020г.	
8.	Практическая работа № 2. Определение постоянной скорости при равномерном движении и средней скорости движения. Построение графика зависимости координаты от времени при равномерном и неравномерном движении. Записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.	26.11.2020г.	
9.	Практическая работа № 2. Определение постоянной скорости при равномерном движении и средней скорости движения. Построение графика зависимости координаты от времени при равномерном и неравномерном движении. Записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.	03.12.2020г.	
10.	Практическая работа № 2. Определение постоянной скорости при равномерном движении и средней скорости движения. Построение графика зависимости координаты от	10.12.2020г.	

	времени при равномерном и неравномерном движении. Записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.		
11.	Практическая работа № 2. Определение постоянной скорости при равномерном движении и средней скорости движения. Построение графика зависимости координаты от времени при равномерном и неравномерном движении. Записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.	17.12.2020г.	
12.	Модуль 2. Динамика. Понятие массы, плотности вещества, силы тяжести, силы тяги. Определить силы, действующие на различные детали модели, рассчитать их модули (теоретический материал)	24.12.2020г.	
13.	Практическая работа № 3. Определить силы, действующие на различные детали модели, рассчитать их модули и записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.	14.01.2021г.	
14.	Практическая работа № 3. Определить силы, действующие на различные детали модели, рассчитать их модули и записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.	21.01.2021г.	
15.	Практическая работа № 3. Определить силы, действующие на различные детали модели, рассчитать их модули и записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.	28.01.2021г.	
16.	Практическая работа № 3. Определить силы, действующие на различные детали модели, рассчитать их модули и записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.	04.02.2021г.	
17.	Практическая работа № 3. Определить силы, действующие на различные детали модели, рассчитать их модули и записать все проделанные расчеты с последующим переносом в текстовый редактор MS Word.	11.02.2021г.	
18.	Модуль3. Давление твердых тел. Расчет давления оказываемого роботом на поверхность	18.02.2021г.	
19.	Практическая работа № 4 Расчет давления, оказываемого роботом, в зависимости от площади соприкосновения с поверхностью.	25.02.2021г.	
20.	Практическая работа № 4 Расчет давления, оказываемого роботом, в зависимости от площади соприкосновения с поверхностью.	04.03.2021г.	

21.	Практическая работа № 4 Расчет давления, оказываемого роботом, в зависимости от площади соприкосновения с поверхностью.	18.03.2021г.	
22.	Практическая работа № 4 Расчет давления, оказываемого роботом, в зависимости от площади соприкосновения с поверхностью.	25.03.2021г.	
23.	Практическая работа № 4 Расчет давления, оказываемого роботом, в зависимости от площади соприкосновения с поверхностью.	01.04.2021г.	
24.	Модуль4. Механическая энергия и работа.	08.04.2021г.	
25.	Практическая работа № 5. Расчет работы при определенной силе тяги и пройденного расстояния.	15.04.2021г.	
26.	Практическая работа № 5. Расчет работы при определенной силе тяги и пройденного расстояния.	22.04.2021г.	
27.	Практическая работа № 5. Расчет работы при определенной силе тяги и пройденного расстояния.	29.04.2021г.	
28.	Практическая работа № 5. Расчет работы при определенной силе тяги и пройденного расстояния.	06.05.2021г.	
29.	Практическая работа № 5. Расчет работы при определенной силе тяги и пройденного расстояния.	13.05.2021г.	
30.	Микросоревнование	20.05.2021г.	

Список литературы

1. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3.
<https://education.lego.com/en-us>
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 6 классов
3. Копосов –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017 – 286 с.

Информационно-образовательные ресурсы

1. Сайт разработчиков конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 [Электронный ресурс].
2. <http://www.mindstorms.su>
3. <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
4. <http://robotics.ru/>
5. <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
6. <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
7. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
8. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
9. <http://robotor.ru>

<p>СОГЛАСОВАНО. Протокол № 1 заседания кафедры внеурочной деятельности, спортивно- оздоровительного, художественно- эстетического, дополнительного образования и классного руководства от 25.08.2020</p> <p>_____</p>	<p>СОГЛАСОВАНО. Заместитель директора по ВР _____ / А.С. Орлова / _____</p> <p>(дата)</p>
--	--