

Муниципальное общеобразовательное учреждение Нижнетимерсянская средняя школа
МО «Цильнинский район» Ульяновской области

РАССМОТРЕНО

на заседании педагогического
совета

Протокол № 1

от «30» августа 2024г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

_____ Телеева С.В.

от «30» августа 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор школы

_____ Алжикова Г.Е

Приказ № 158 от «30».08.2024г.

**Программа курса внеурочной деятельности
«Физика и робототехника»
8 класс**

С.Нижние Тимерсяны, 2024 г.

Пояснительная записка

Программа курса «Физика и 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 учащихся через формирование исследовательских навыков в ходе проектной деятельности, который отдается приоритет в условиях реализации ФГОС второго поколения.

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 учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием робототехники;
- овладение учащимися 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.

Место программы

Программа курса составлена в соответствии с письмом Министерства образования и науки Челябинской области от 23 августа 2010 г. № 103/3976 «О встраивании робототехники в образовательный процесс в образовательных учреждениях Челябинской области» и в соответствии с требованиями ФГОС.

Изучение данного курса тесно связано с такими предметами как физика, информатика, технология.

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 учащиеся приобретают способность концентрироваться на практических задачах, усваивают принцип работы простых механизмов. Успешно решенные задачи стимулируют учащихся применять и проверять полученные в процессе обучения знания в других областях.

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

На внеурочных занятиях у учащихся 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 учащегося дополняется различными техническими терминами, которые он применяет для описания используемых деталей и процессов.

Основные формы обучения – теоретические занятия, практические занятия по сборке механизмов и выполнению исследовательских работ.

Курс рассчитан на учащихся 8 классов.

Срок реализации: 1 год.

На изучение курса выделяется 34 часа (1 час в неделю).

Формы 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.

Курс «Физика и робототехника» позволит получить следующие результаты:

Личностные результаты – это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся 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 учащихся;

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 |
|---|--|--|--|
| <p>Развитие алгоритмической культуры,</p> | <p>Формирование представлений об идеях и методах физики, о физике как универсальном языке науки, в 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</p> | <p>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 речи</p> | <p>Формирование умения проводить аргументацию своего выбора или хода решения задачи;</p> |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| | <p>построение речевого высказывания в устной и письменной форме</p> | <p>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</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 учащимся, 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> |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | условий; | | |
| Развитие пространственного воображения | <p>синтез — составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;</p> <p>выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;</p> <p>подведение под понятие, выведение следствий;</p> <p>установление причинно-следственных связей;</p> <p>построение логической цепи рассуждений;</p> <p>доказательство;</p> <p>выдвижение гипотез и их</p> | <p>умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;</p> <p>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> |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | <p>обоснование.</p> <p>Постановка и решение проблемы:</p> <p>формулирование проблемы;</p> <p>— самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера</p> | | |
| <p>Развитие навыков самостоятельной работы</p> | <p>постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.</p> | <p>планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;</p> <p>определение цели, функций участников, способов взаимодействия</p> | <p>Планирование, определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий</p> |
| <p>Развитие интуиции, необходимой для продолжения образования и для</p> | <p>Моделирование, преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены</p> | <p>постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;</p> <p>— разрешение конфликтов —</p> | <p>контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>самостоятельной деятельности;</p> | <p>существенные характеристики объекта (пространственнографическая или знаковосимволическая); преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.</p> | <p>выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;</p> | <p>обнаружения отклонений и отличий от эталона;</p> |
| <p>Формирование навыков смыслообразования (установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом)</p> | <p>смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из</p> | <p>управление поведением партнера, контроль, коррекция, оценка его действий; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера</p> | <p>внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>Самооценивание усваиваемого содержания, обеспечивающее личностный моральный выбор</p> | <p>рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности</p> | | <p>оценка выделение и осознание учащимся 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.</p> |
|--|---|--|--|

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.

Содержание программы:

Введение.

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

Учащиеся знакомятся с основами организации исследовательской деятельности в команде. Суть исследовательской деятельности достаточно проста:

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

Модуль 1. Тепловые явления

Изучение данного модуля начинается с основных физических терминов раздела «Тепловые явления»: Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Испарение. Влажность.

Обучающимся предлагается определить температуру смеси при смешивании жидкостей разной температуры и влажность воздуха и почвы, изучить новые датчики конструктора ЛЕГО и ресурсный набор на базе NXT выполняя практические работы.

- Практическая работа № 1. Сборка и программирование модели №1
- Практическая работа № 2. Определение температуры смеси при смешивании жидкостей разной температуры
- Практическая работа № 3. Сборка и программирование модели №2
- Практическая работа № 4. Определение влажности воздуха и почвы.

Модуль 2. Электрические явления

Освоение этого модуля начинается с повторения понятий сила тока, напряжение, сопротивление, работа, мощность тока. Рассмотрение работы электродвигателя.

Учащимся предлагается на практике исследовать законы параллельного и последовательного соединения проводников, определить работу и мощность тока. Изучить альтернативные источники энергии. Для этого предлагается использовать конструктор ЛЕГО и ресурсный набор на базе NXT.

- Практическая работа № 5. Сборка и программирование модели №3
- Практическая работа № 6. Последовательное соединение проводников
- Практическая работа № 7. Сборка и программирование модели №4
- Практическая работа №8. Параллельное соединение проводников.

- Практическая работа № 9 Сборка и программирование модели №5
- Практическая работа №10. Ветряная мельница
- Практическая работа № 11 Сборка и программирование модели №6
- Практическая работа № 12 Солнечная станция

Модуль 3. Магнитные явления

Освоение этого модуля начинается с изучения магнитного действия тока Рассмотрение работы электромагнита.

Учащимся предлагается выполнить практические работы:

- Практическая работа № 13. Сборка и программирование модели №6.
- Практическая работа № 14. Изучение работы подъемного крана с электромагнитом

Модуль 4. Оптика

Изучение данного модуля начинается с рассмотрения тем: Свет. Свойства света. Линзы. Принцип действия перископа.

Обучающимся предлагается на практике, используя собранные ЛЕГО-модели, определить фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линзы.

- Практическая работа № 15. Сборка и программирование модели №7

– Практическая работа № 16. Принцип работы перископа

Для экономии времени при сборке и программировании можно класс разделить на несколько групп и поставить перед группами разные задачи.

После проведения практических работ учащимся 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.

Тематическое планирование:

| № п/п | Тема | Теория | Практика |
|-------|------------------------------------|--------|----------|
| 1. | Введение | 1 | |
| 2. | Тепловые явления | 2 | 4 |
| 3. | Электрические явления | 2 | 8 |
| 4. | Магнитные явления | 1 | 2 |
| 5. | Оптика | 1 | 2 |
| 6. | Итоговое занятие (Защита проектов) | 1 | 4 |
| | Всего | 14 | 20 |

Поурочное планирование:

| № п/п | дата | Содержание | Контроль |
|-------|------|--|--------------|
| 1. | | Введение | |
| 2. | | Внутренняя энергия. Количество теплоты. | |
| 3. | | Практическая работа № 1. Сборка и программирование модели №1 | |
| 4. | | Практическая работа № 2. Определение температуры смеси при смешивании жидкостей разной температуры | Отчет по п\р |
| 5. | | Влажность. | |
| 6. | | Практическая работа № 3. Сборка и программирование модели №2 | |
| 7. | | Практическая работа № 4. Определение влажности воздуха и почвы | |
| 8. | | Практическая работа № 4. Определение влажности воздуха и почвы (продолжение) | |
| 9. | | Обобщающее занятие | Отчет по п\р |
| 10. | | Сила тока, напряжение, сопротивление. Работа и мощность тока | |
| 11. | | Виды соединений. | |
| 12. | | Практическая работа № 5. Сборка и программирование модели №3 | |
| 13. | | Практическая работа № 6. Последовательное соединение проводников | |
| 14. | | Практическая работа № 7. Сборка и программирование модели №4 | |
| 15. | | Практическая работа №8. Параллельное соединение проводников. | |
| 16. | | Альтернативные источники энергии | |
| 17. | | Практическая работа № 9 Сборка и программирование модели №5 | |

| | | |
|-----|---|----------------|
| 18. | Практическая работа №10. Ветряная мельница. Принцип работы | |
| 19. | Практическая работа №10. Ветряная мельница. Принцип работы (продолжение). | |
| 20. | Практическая работа № 11 Сборка и программирование модели №6 | |
| 21. | Практическая работа № 12 Солнечная станция | |
| 22. | Обобщающее занятие | Отчет по п\р |
| 23. | Магнитное действие тока. Электромагнит. | |
| 24. | Практическая работа № 13. Сборка и программирование модели №6. | |
| 25. | Практическая работа № 14. Работа подъемного крана с электромагнитом | |
| 26. | Обобщающее занятие | Отчет по п\р |
| 27. | Свет. Свойства света. | |
| 28. | Практическая работа № 15. Сборка и программирование модели №7 | |
| 29. | Практическая работа № 16. Принцип работы перископа | |
| 30. | Обобщающее занятие | Отчет по п\р |
| 31. | Защита проектов №1 | Защита проекта |
| 32. | Защита проектов №2 | Защита проекта |
| 33. | Защита проектов №3 | Защита проекта |
| 34. | Защита проектов №4 | Защита проекта |

Материально – техническое обеспечение курса:

- 1.Наборы конструкторов различной комплектации на базе микроконтроллеров RCX или NXT
- 2.Предметная лаборатория по физике
- 3.ПК или ноутбук с установленным ПО, выход в ИНТЕРНЕТ

Перечень оборудования

| | |
|--|--|
| Конструктор "ПервоРобот NXT". Базовый набор | Набор Лего 9797 ПервоРобот Lego позволяет учащимся собирать и программировать модели различных роботов. В набор входят: программируемый блок управления NXT, 3 интерактивных сервомотора, датчики расстояния, звука, освещенности, касания (2шт), аккумулятор, соединительные кабели и цветные инструкции по сборке. Количество деталей 437. |
| Конструктор "ПервоРобот NXT": Микрокомпьютер NXT | В базовый набор ПервоРобот NXT входят: программируемый блок управления NXT, три интерактивных сервомотора, набор датчиков, аккумулятор, соединительные кабели, а также 407 конструктивных ЛЕГО-элементов – балки, оси, зубчатые колеса, штифты, кирпичи, пластины и др. |

| | |
|---------------------------------------|--|
| <p>Базовый конструктор "TETRIX"</p> | <p>Базовый конструктор TETRIX содержит более 650 элементов, среди которых: контроллер DC-двигателей для NXT, контроллер серводвигателей для NXT, аккумуляторная батарея с зарядным устройством, соединители ЛЕГО-TETRIX, сервомоторы, двигатели, колеса, шестерни и приводные механизмы Omni-колеса, скобы и муфты, соединители и пластины, кабели и контроллеры, аппаратные средства и шестигранные ключи. Элементы конструктора сделаны из сверхпрочного алюминия, используемого для создания автоматизированных компонентов самолетов. TETRIX конструктивно и электрически совместим с ЛЕГО - элементами конструкторов типа LEGO Mindstorms NXT</p> |
| <p>Ресурсный конструктор "TETRIX"</p> | <p>Ресурсный набор TETRIX используется для построения более сложных роботов и создания более стимулирующих технических проектов учащихся. Этот набор включает 40 металлических строительных элементов.</p> |
| <p>Набор средний ресурсный</p> | <p>Содержит 817 деталей – балки, оси, соединительные элементы, крюки подъемных кранов, шестеренки, шины колес и др.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Конструктор "Простые механизмы"</p> | <p>Конструктор "Простые механизмы" из серии "Механика" представляет собой комбинацию 8 наборов из механической серии. Из деталей конструктора вы сможете собрать 60 рабочих моделей:автомобили, краны и другие типы машин. В комплекте 70-страничная книга, которая содержит описание лучших экспериментов из серии и подробное объяснение различных технологических принципов и буклет с подробными инструкциями по сборке всех 60 моделей.</p> |
| <p>Конструктор "Технология и физика" 2</p> | <p>Конструктор предназначен для изучения основных законов механики. В набор входит 396 элементов, в том числе двигатель и цветные технологические карты для сборки 14 основных моделей и 37 базовых.</p> |
| <p>Конструктор "Технология и физика". Материалы для учителя (CD)</p> | <p>Материалы для учителя (приводится теоретическая информация, полезные советы и пояснения, необходимые для работы в классе. Ко всем занятиям составлен словарь специфической активной лексики, перечислены материалы, которые могут понадобиться при их проведении, предлагаются вопросы и ответы, а также идеи для дальнейших исследований.)</p> |
| <p>Пневматика. Набор дополнительных элементов к конструктору "Технология и физика 2"</p> | <p>Набор дополнительных элементов для базового набора 9632/9686 дают возможность построить пять основных моделей и четыре пневматические модели. Включает в себя многоцветные инструкции для конструирования (Технологические карты), насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Пневматика. Набор дополнительных элементов к конст-ру "Технология и физика". Комплект заданий (CD)</p> | <p>Включает в себя многоцветные инструкции для конструирования (Технологические карты), насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр.</p> |
| <p>Конструктор "Возобновляемые источники энергии". Набор дополнительных элементов</p> | <p>Набор дополнительных элементов к конструкторам «Технология и физика» и «ПервоРобот NXT». Предназначен для изучения возобновляемых источников энергии, позволяет собрать 6 моделей реальных энергетических объектов, в том числе ветровой электростанции и автомобиля на солнечных батареях. В набор входят солнечная батарея, лопасти турбины, мотор-генератор, светодиоды, соединительные кабели и ЛЕГО-мультиметр.</p> |

Список используемой литературы:

| | |
|---|---|
| <p>Конструктор "Возобновляемые источники энергии". Книга для учителя CD</p> | <p><u>В книге для учителя приведены материалы для проведения шести занятий с базовыми моделями конструктора "Возобновляемые источники энергии" и четырех творческих занятий, посвященных решению проблем, связанных с понятиями потенциальной и кинетической энергии.</u></p> |
|---|---|

| | |
|---|--|
| Технология и физика. CD1 - задания базового уровня | Технология и физика. CD 1 – задания базового уровня (Код 2009686). На компакт-диске – 37 занятий по базовым моделям, 14 основных занятий с дальнейшим развитием и 6 технических задач. Имеются вводные анимации к занятиям, Книга для учителя (2009686 RM), раздаточные рабочие бланки учащихся и глоссарий. |
| Технология и физика. CD2 - задания повышенной сложности | Технология и физика. CD 2 – задания повышенной сложности (Код 2009687). Представлены усложненные задания – 38 занятий по базовым моделям, 4 основных занятия с дальнейшим развитием и 8 технических задач. В комплект также включены видеоролики о реальных машинах, Книга для учителя (2009687 RM), раздаточные рабочие бланки учащихся и глоссар |

4. **Институт новых технологий** Автоматизированные устройства: ПервоРобот. Книга для учителя. [Книга].
5. **Институт новых технологий** Индустрия развлечений: Перворобот. Книга для учителя и сборник проектов. [Книга].
6. **Институт новых технологий** Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. [Книга].
7. **Филиппов С. А.** Робототехника для детей и родителей [Книга] / ред. Фрадков А. Л.. - СПб : Наука, 2011. - 2-е издание, дополненное и исправленное : стр. 263. - ISBN 978-5-02-025-479-4.
 8. **Чехлов А. В. и Якушкин П. А.** Конструкторы LEGO ДАСТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику [Книга]. - [б.м.] : ORT Russia, 2001.