Приложение
к Основной образовательной программе
дополнительного образования
МАОУ «СОШ № 25»

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 25 с углубленным изучением отдельных предметов» (МАОУ «СОШ № 25»)

(наименование образовательной организации)

СОГЛАСОВАНО

педагогическим советом

МАОУ «СОШ № 25»

(протокол от 27.08.2021 № 1)

УТВЕРЖДЕНО

приказом МАОУ «СОШ № 25»

от 27.08.2021 № 52/3-од

Дополнительная общеобразовательная программа-общеразвивающая программа «Робототехника»

(для детей 9-11 лет) на 1 год обучения

г. Верхняя Пышма
2021 год

Содержание

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы».....3

1.1.Пояснительная записка.....3

1.2. Целевой раздел дополнительной общеобразовательной программы - общеразвивающей программы «Робототехника» 4

1.3. Содержание программы, общая характеристика, объем**Error! Bookmark not defined.**

1.4. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной программы.....**Error! Bookmark not defined.**

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»....**Error! Bookmark not defined.**

2.1. Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы.**Error! Bookmark not defined.**

2.2. Условия реализации программы .....**Error! Bookmark not defined.**

Раздел №3. «Календарно-тематическое планирование»……..12

Раздел №4 «Программно-методическое обеспечение» ……...13

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность

Одной из ключевых проблем в России является недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Сейчас необходимо активно начинать массовую популяризацию профессии инженера и вести эффективную планомерную работу по профориентации. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности. Программа «Основы робототехники» направлена на внедрение и распространение лучших практик по профориентации талантливой молодежи на инженерно-конструкторские специальности. Занятия позволят школьникам ощутить волшебство в работе инженера, дадут почувствовать творческий путь от «идеи» до ее «реализации». Для них он нов и интересен. Робототехника и конструирование являются эффективными методами для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, математики и входят в новую международную образовательную парадигму: STEM-образование (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

Новизна заключается в продуктивном внедрении в образовательный процесс технологий:

- по развитию у обучающихся логического мышления, компетенций: конструирования, моделирования; умения защитить и воплощать собственные идеи в реальные модели;
- по формированию у подростков навыков к совместному творчеству и к применению в работе простых механизмов;
- по приобретению школьниками общетрудовых, специальных и профессиональных компетенций по использованию электронных компонентов в механических и автоматизированных системах.

Интерес подрастающего поколения к технике и желание освоить радио-микроэлектронику, робототехнику делает педагогически целесообразным ознакомление учащихся с основами в этих областях, используя технологии современного мирового уровня. Изучение основ конструирования и робототехники предоставит новое поле для творческой деятельности учащихся.

Педагогическая целесообразность

Программа «Основы робототехники» предназначена для учащихся общеобразовательных школ. В том числе для кадетских классов в московской школе. Для ее освоения не требуется каких-либо

специализированных знаний. В ней рассматривается, как проектировать, собирать, отлаживать простые механизмы и сложные роботизированные конструкции и модели. На доступном уровне излагаются основы физики. Уровень и возраст детей разный. Обучающиеся учатся конструировать *«шаг за шагом».* Обучение *«шаг за шагом»* позволяет продвигаться вперед в собственном темпе, стимулирует желание учиться и решать новые, более сложные задачи. Любой признанный и оцененный успех способствует тому, что обучающийся становится более уверенным в себе, и позволяет ему перейти к следующему этапу познания.

Основа учебного оборудования - образовательные конструкторы LEGO Dacta и LEGO Education.

Цель программы заключается в развитии навыков начального технического конструирования с использованием оборудования LEGO и программирования в среде NXT.

Задачи

Образовательные:

- формирование компетенций, необходимых при работе с устройствами, электронными компонентами;
- обучение приемам работы с технической документацией;
- обучение основам конструирования, физики;
- организация разработок технических проектов.

Развивающие:

- формирование активного творческого мышления;
- стимулирование познавательной активности учащихся посредством включения их в различные виды проектной деятельности;
- развитие интереса учащихся к различным областям физики, технологии, информатики, робототехники;
- развитие способности ставить перед собой задачи и добиваться их выполнения;
- развитие мелкой моторики;
- развитие логического мышления;
- стимулирование смекалки детей, находчивости, изобретательности и устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности.

Воспитательные

- формирование инновационного подхода ко всем сферам человеческой деятельности;
- развитие у учащихся целеустремленности и трудолюбия;
- приобретение навыков продуктивного коллективного труда.

Особенности программы

Программа базируется на основе системного анализа механических моделей и принципа типичности: рассматриваются схемы, раскрывающие наиболее характерные методы построения механизмов и управления ими.

В основу программы положено моделирование механических систем с одновременным рассмотрением теоретических положений. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение материала, а также продуктивное использование в опытно-конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения школьники знакомятся с основами физики, электроники, историей и перспективами развития этих направлений.

Программа включает проведение практикума, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий школьники приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные компетенции по использованию электронных компонентов в механических и автоматизированных системах.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с физикой, математикой, информатикой и технологией.

Категория обучающихся, участвующих в реализации программы. Срок реализации.

Формы и режим занятий.

Программой предусмотрен 1 год обучения для учащихся средней школы в объеме 108 часов в год, из расчета 3 часа в неделю. Количество обучаемых в группе от 10 человек. Возраст обучающихся от 14 до 18 лет.

Согласно приложению, к приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 декабря 2010 г. № 2075 «продолжительность педагогических занятий исчисляется в астрономических часах (учебное занятие длится 45 минут, организационные мероприятия, короткие перерывы составляют 15 минут). Данный формат обучения предполагает самостоятельное изучение материала по учебным материалам, выполнение заданий, высланных на электронную почту обучающемуся.

Ожидаемые результаты.

Общеучебные навыки и способы деятельности

Программа предусматривает формирование у школьников универсальных способов деятельности общеучебных умений и навыков, и ключевых компетенций и носит практико - ориентированный характер.

Познавательная деятельность

- использование различных, естественно-научных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умения различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умение предвидеть возможные результаты своих действий;
- постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Планируемые результаты

Результаты обучения:

По окончании обучения учащиеся будут:

- знать правила техники безопасности с электрооборудованием;
- понимать роль и место робототехники в жизни современного общества;
- знать методы проектирования, сборки, настройки, тестирования готовых устройств;
- понимать элементы технической эстетики;
- знать методики проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;

- уметь выделять основные конструктивные элементы устройств;
- уметь самостоятельно подбирать компоненты (детали) и способы их соединения при решении поставленной задачи;
- уметь грамотно называть, используемые при сборке (конструировании) детали;
- уметь разрабатывать и конструировать учебные системы управления;
- уметь грамотно применять электроизмерительные приборы;
- уметь самостоятельно изготавливать простые модели;
- уметь давать качественную оценку собранных устройств (своих и одноклассников);
- уметь создавать и использовать информационные модели: умение читать чертеж, схему, план, производить набросок;
- уметь формулировать проблемы, в решении которых может быть использован тот или иной механизм;
- уметь моделировать учебные задачи для разных устройств, находить их решения экспериментальным путем, вносить необходимые изменения;
- уметь приводить примеры алгоритмов и подводить их под определение;
- уметь давать оценку свойствам конкретного алгоритма;
- уметь представлять алгоритм в разных формах (словесной, графической, табличной, блок-схемы);
- уметь выполнять простые алгоритмы в разных формах;
- уметь решать простейшие задачи автоматического управления устройством (роботом) при помощи алгоритмов разных типов;
- уметь работать над проектом: определять цель и задачи проекта, этапы разработки проекта;
- уметь проводить практический эксперимент с моделью;
- уметь решать задачи автоматического управления автоматизированной системой;

Метапредметные образовательные результаты:

По окончании обучения учащиеся будут:

- уметь ставить цель своей деятельности на конкретном занятии;

- уметь анализировать достигнутый на занятии результат и сравнивать его с поставленной целью;
- уметь вносить необходимые изменения и дополнения в план и способ действия в случае расхождения начального плана и результата;
- владеть способностью рефлексии способов и условий действия, контроля и оценки процесса и результатов деятельности;
- уметь оценивать объективные и субъективные причины неудач, понимать ошибки;
- уметь ставить цель своей деятельности на конкретном занятии;
- уметь анализировать достигнутый на занятии результат с поставленной целью;
- уметь формулировать необходимые рекомендации по достижению результатов занятия, если они не были достигнуты;
- уметь ставить цели и планировать свою деятельность;
- уметь анализировать результаты деятельности;
- уметь выбирать способы и виды деятельности для достижения поставленной цели;
- уметь анализировать объект, выделять его элементы и существенные признаки;
- уметь выделять, называть, описывать объекты реальной действительности (умение представлять информацию об изучаемом объекте в виде описания);
- уметь определять наиболее рациональную последовательность действий при выполнении конкретного задания;
- уметь выбирать основания и критерии для классификации объектов;
- знать синтез как составление целого из частей;
- владеть навыком экспериментальной деятельности;
- уметь самостоятельно выделять и формулировать познавательные цели;
- уметь анализировать объект, выделять его элементы, существенные и несущественные признаки;
- уметь самостоятельно конструировать свои знания;

- уметь находить нужную информацию, вычленять и усваивать необходимые знания из информационного поля;
- владеть практическим применением знаний, умений и навыков в различных, в том числе и нетиповых ситуациях;
- владеть навыком проведения исследования (анализа, синтеза, выдвижения гипотезы, детализации и обобщения);
- уметь определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (работа в парах);
- уметь осуществлять совместную информационную деятельность при выполнении учебных заданий в паре;
- уметь использовать монолог и диалог для выражения доказательства своей точки зрения, толерантности, терпимости к чужому мнению;
- уметь осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной форме;
- уметь грамотно и аргументированно давать качественную оценку своей работе и работе одноклассников;
- уметь грамотно задавать вопросы учителю; грамотно формулировать проблемы, возникающие в процессе работы над моделью;
- уметь определять наиболее рациональную последовательность действий при работе в парах;
- уметь рационально разделять и распределить подзадачи при работе в паре;
- уметь сотрудничать (уметь работать в группе, принимать решения, улаживать конфликты и разногласия);
- уметь представлять ход и результат своей деятельности в наглядной, устной и письменной форме.

Результаты развивающей деятельности.

Обучающиеся будут:

- владеть понятиями связи различных явлений, процессов, объектов с электроникой, робототехникой, физикой;
- уметь осуществлять учебную деятельность самостоятельно;
- уметь ориентироваться в информационном пространстве;
- уметь брать на себя ответственность за выбор, решение, разделять ответственность;

- уметь давать адекватную оценку (самооценку) окружающего мира и себя.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1	Конструкции и силы	10	4	6	Проект
2	Рычаги	16	6	10	Проект
3	Колеса и оси	16	6	10	Проект
4	Зубчатые передачи	26	10	16	Проект
5	Ременные передачи	22	8	14	Проект
6	Другие механизмы	18	6	12	Проект
	Всего	**144 ч**	**40**	**104**	

Содержание учебного (тематического) плана.

Раздел 1. Конструкции и силы

Теоретический материал

Жесткие и подвижные конструкции. Толкающие (сжимающие), тянущие (растягивающие) силы. Уравновешенные, неуравновешенные силы.

Практическая работа

Исследования «Складное кресло», «Подъемный мост». Сборка модели складного кресла и подъемного моста и в ходе их исследования освоение понятий: жесткость конструкции, гибкость конструкции, конструктивные связи и соединения.

Раздел 2. Рычаги

Теоретический материал

Рычаг. Рычаги для поднятия грузов, рычаги для перемещения грузов. Рычаги третьего рода. Уравновешивающие силы. Рычажные соединения. Рычажные механизмы. Соединение. Груз (нагрузка). Опора.

Практическая работа

Исследование «Музыкальная ударная установка». Сборка модели музыкальной ударной установки и с ее помощью изучение способов изменения направления действия силы, способов увеличения перемещения.

Исследование «Стеклоочистители лобового стекла автомобиля». Сборка модели стеклоочистителей лобового стекла автомобиля и проведение исследования:

- рычагов, соединенных друг с другом;
- способов приведения рычагов в движение посредством вращательного движения;
- возможностей увеличения перемещения.

Проект «Ударим!» - проектирование и сборка ударного механизма (педаль) для барабана. Использование рычагов для изменения направления движения и для приложения силы.

Проект «Присядем!» - проектирование и сборка механизма, позволяющего регулировать положение медицинской кровати. Применение знаний, полученных при изучении принципов работы рычагов.

Раздел 3. Колеса и оси

Теоретический материал

Колеса и оси для перемещения тяжелых грузов. Большие и малые колеса. Роликовые и шариковые подшипники. Ворот. Общая ось и полуоси. Управление моделями с общей осью и полуосями. Колеса в качестве роликов. Маховик. Колеса и наклонная плоскость. Трение. Рукоятка.

Практическая работа

Исследование «Транспортное средство». Сборка модели колесного транспортного средства. Изучение силы трения, работы махового колеса, способов накопления энергии. Влияние размера колес на скорость транспортного средства.

Исследование «Роликовый транспортер». Сборка модели роликового транспортера и исследование роликов, плоскости для скольжения наклонной плоскости, ременной передачи, изогнутой рукоятки.

Проект «Гонки на колесах». Создание рабочей модели наземной яхты. Использование колеса для уменьшения трения.

Проект «Поднимем!». Создание устройства с рукояткой для подъема машины по наклонной плоскости (создание лебёдки).

Раздел 4. Зубчатые передачи

Теоретический материал

Ведущее колесо, ведомое колесо. Направление вращения. Передаточное число, шестерня. Расчет передаточного числа. Понижающая и повышающая передача. Паразитное колесо. Зубчатые передаточные

механизмы. Многоступенчатая зубчатая передача. Передача крутящего момента под углом. Собачка. Храповой механизм. Храповик.

Практическая работа

Исследование «Карусель». Сборка модели карусели и исследование с ее помощью явления проскальзывания ремня, отсутствия проскальзывания в зубчатой передаче, крутящего момента под углом 90.

Исследование «Турникет». Сборка модели турникета с зубчатой передачей и исследование ступенчатых поворотов на 90 градусов, передаточных отношений.

Проект «Все смешаем!» Разработка модели миксера, включающего зубчатую передачу для увеличения скорости вращения и передачи вращающего момента под углом 90 градусов.

Проект «Поднимем!» Создание модели лифта. Использование зубчатого колеса для увеличения крутящего момента и блокировки лебедки.

Раздел 5. Ременные передачи и блоки

Теоретический материал

Ведущий шкив и ведомый шкив. Передаточное число. Неподвижные и подвижные блоки. Направление вращения. Изменение направления вращения. Понижение и увеличение скорости. Многоступенчатые ременные передачи. Передача вращения между скрещивающимися осями.

Практическая работа

Исследование «Ленточный транспортер». Построение модели ленточного транспортера и исследование способов изменения направления вращения, а также использование шкивов для увеличения и уменьшения скорости.

Исследование «Подъемный кран». Сборка модели подъемного крана и исследование работы подвижных и неподвижных блоков, как с помощью зубчатой передачи увеличить подъемную силу, применение храповика для предотвращения опускания груза в процессе подъема.

Проект «Поднять занавес!» Проектирование и создание рабочей модели механизма для поднятия занавеса. Использование ременной передачи для приложения силы на расстоянии.

Проект «Открыть ворота!» Спроектировать и построить механизм для открытия и закрытия ворот гаража.

Раздел 6. Другие механизмы

Теоретический материал

Червячное колесо. Червяк. Зубчатая рейка. Кулачковый механизм.

Практическая работа

Создание моделей с червячным и кулачковым механизмами.

Раздел 4. Формы аттестации и оценочные материалы

Система диагностики результативности программы

Результат	Направление диагностики	Параметры диагностики	Методы диагностики
Обучение	Теоретические ЗУН	Владение основными понятиями, умениями	Опрос, тестирование, наблюдение
	Практическая творческая деятельность учащихся	Личностные достижения учащихся в процессе усвоения программы	Наблюдение, анализ творческой деятельности и защиты проектов
Развитие	Особенности личностной сферы	Работоспособность	Наблюдение
		Ориентация на успех	Тестирование, наблюдение
		Готовность к саморазвитию	Анализ творческой активности
	Познавательная сфера	Мотивация	Анкетирование, опрос
		Внимание	Наблюдение, тестирование
		Кругозор	Анкетирование, беседа
		Творческое мышление	Тестирование, беседа
Воспитание	Нравственная сфера	Ценностные ориентации	Наблюдение, беседа

	Социальные отношения	Удовлетворенность отношениями в группе, положение личности в коллективе, сплоченность коллектива	Наблюдение, беседа

Диагностика результативности программы

О результате обучения можно судить по группам показателей**:**

предметным и метапредметным, фиксирующим общеучебные знания, умения и навыки;

личностным, выражающим изменения личностных качеств ребенка под влиянием занятий по данной программе.

Для фиксации полученных результатов на каждого ребенка используются *критериальные карты и карточка учета результатов обучения по дополнительной программе*. В ней отмечается динамика результатов конкретного ребенка.

Фамилия, имя ребенка	Параметры оценки знаний детей по дисциплине робототехника				
	А	Б	В	Г	Д

А – Обучающийся овладел основными понятиями роботехники (теоретические ЗУН).

Б – Обучающийся овладел навыками самостоятельного конструирования. (Практическая творческая деятельность учащихся).

В – Обучающийся обладает такими качествами, как работоспособность, саморазвитие. (Особенности личностной сферы).

Г – В процессе обучения обучающийся проявил особое желание к дальнейшей реализации проектов. (Познавательная сфера).

Д – Обучающийся проявил способность работать в коллективе. (Нравственная сфера, социальные отношения).

Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации Программы

5.1. Материально-технические условия реализации Программы

Для реализации программы необходимо следующее учебное оборудование и программное обеспечение (1 комплект на 1-2 учащихся):

- Конструктор LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo модели 2009580) - 1 шт.
- Программное обеспечение «LEGO Education WeDo Software»
- Инструкции по сборке (в электронном виде CD)
- Книга для учителя (в электронном виде CD)
- Компьютер-1 шт.

Большинство компонентов используются на протяжении нескольких уроков. По-разному комбинируя их друг с другом, школьники получают возможность создавать новые устройства и глубже понимать принципы их применения и способы взаимодействия.

5.2. Учебно-методическое и организационное обеспечение Программы

Занятия по программе организованы по принципу непрерывного обучения. Основной подход к обучению - личностно-ориентированный.

Основные формы проведения занятий:

- мультимедиа – лекции;
- беседы, дискуссии;
- практические и лабораторные работы;
- коллективные творческие дела.

В процессе обучения применяется в основном проблемный метод. Также используется диалог и дискуссии.

Основным критерием результативности является способность учащегося самостоятельно решать простейшие задачи при проектировании

простых устройств, самостоятельно ставить перед собой задачи, осознанно и конструктивно их решать.

Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся объединяются в общем проекте. Педагог выступает в роли руководителя проекта, главного технического консультанта и воспитателя.

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя мультимедийные презентации и схемы, электронные книги, видеофильмы и мультфильмы технической тематики, карточки с заданиями.

Основная форма подведения итогов по каждой теме – анализ достоинств и недостатков, собранных учащимися моделей.

5.3. Кадровое обеспечение Программы

Программу реализует педагог дополнительного образования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глоссарий [Электронный ресурс]/ Федеральный Государственный Образовательный Стандарт - Режим доступа: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=313.

2. Примерныепрограммы по учебным предметам. М.: - Просвещение, 2010.

3. «Формирование универсальных учебных действий (УУД) на уроках робототехники». Щигал Е.С./ Сборник материалов II Всероссийской научно-методической конференции «Методика преподавания основ робототехники школьникам в основном и дополнительном образовании» - Е.: Уральский государственный педагогический университет, 2014.

4. «Обучение робототехнике в перспективе будущих технологических изменений». Суслова И.А., Садчиков И.А. / Сборник материалов II Всероссийской научно-методической конференции «Методика преподавания основ робототехники школьникам в основном и дополнительном образовании» - Е.: Уральский государственный педагогический университет, 2014.

5. Авторская программа «Основы микропроцессорных систем управления» дополнительного образования учащихся 9-11 классов / Копосов Д.Г. - Режим доступа: http://koposov.info/?page_id=240

6. Учебник «Робототехника для детей и родителей» А.С. Филиппов / СПб: Наука, 2013.