

Муниципальное казенное образовательное учреждение
основная общеобразовательная школа с. Полом Кирово-Чепецкого района
Кировской области

Принята педагогическим советом
Протокол № 4 от 21 мая 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень программы: ознакомительный

Возраст обучающихся: 7 - 16 лет

Срок реализации: 2 года

Составитель (разработчик):
Катаргина Юлия Сергеевна,
учитель математики

с. Полом, 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современные технологии стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Сегодня робототехника приобретает все большую значимость и актуальность, становится одним из наиболее востребованных и перспективных направлений, как в научно- производственной сфере, так и в сфере образования. Современное образование принимает активное участие в реализации концепции формирования инженерно-технических кадров. На начальном этапе - это поддержка научно-технического творчества обучающихся, использование достижений в области робототехники, направление познавательных интересов детей в увлекательный мир роботов, предоставление возможности информационных технологий на основе использования конструкторов КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS. Простота построения модели в сочетании с большими конструктивными возможностями КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS позволяет обучающимся изучить принципы работы простых механизмов, научиться работать руками, развивает элементарное конструкторское мышление, фантазию, необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Программа «Робототехника» разработана с учетом нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в РФ";
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04 сентября 2014 г. № 1726-р.);
- Приказ Минпросвящения России от 09.11.2018 г. № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242;
- Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006г №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», нормами СанПин 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее - Программа) технической направленности

ознакомительного уровня является начальной частью курса робототехники. Программа дает начальные представления о технических устройствах, современных разработках в робототехнике, о конструкциях управляемых роботов. В ходе ее освоения обучающиеся приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы; встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов.

Актуальность Программы обусловлена стремительным развитием нанотехнологий, электроники, механики и программирования, что создает благоприятные условия для быстрого внедрения компьютерных технологий и робототехники в повседневную жизнь.

В ходе реализации Программы используются знания обучающихся из множества учебных дисциплин. На занятиях предполагается использование образовательных конструкторов КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS, позволяющих заниматься с обучающимися конструированием, программированием, моделированием физических процессов и явлений.

Знакомство обучающихся с робототехникой способствует развитию их аналитических способностей и личных качеств, формирует умение сотрудничать, работать в коллективе.

Новизна Программы заключается в том, что знакомство обучающихся с основами робототехники происходит в занимательной форме. Кроме того, Программа полностью построена с упором на практику, т. е. сборку моделей на каждом занятии.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что занятия робототехникой дают необычайно сильный толчок к развитию обучающихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

Отличительная особенность Программы состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, позволяющим дать обучающимся навыки по проектированию, созданию и программированию роботов.

Данная Программа разработана на основе программы «Мой первый управляемый робот» (разработчики Сухоцкая Татьяна Георгиевна, Сухоцкий

Владимир Андреевич, педагоги дополнительного образования ГБПОУ «Воробьевы горы», г. Москва, 2018г.).

Программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающихся, формирует необходимую теоретическую и практическую основу их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.

Цель Программы - сформировать интерес к техническим видам творчества, развить конструктивное модульное логическое мышление обучающихся средствами робототехники.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

Задачи Программы Обучающие:

- ознакомить с историей развития робототехники;
- сформировать представление об основах робототехники;
- ознакомить с основами конструирования и программирования;
- сформировать умения и навыки конструирования;
- обучить программированию в компьютерной среде моделирования КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS;
- ознакомить с базовыми знаниями в области механики и электротехники;
- сформировать практические навыки самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования моделей;
- сформировать навыки поиска информации, работы с технической литературой и интернет ресурсами.

Развивающие:

- развить интерес к технике, конструированию, программированию;
- развить навыки инженерного мышления, умение самостоятельно конструировать робототехнические устройства;
- развить навыки самостоятельного и творческого подхода к решению задач с помощью робототехники;
- развить логическое и творческое мышление обучающихся;
- развить творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации;
- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

Воспитательные:

- содействовать воспитанию устойчивого интереса к изучению

робототехники, техническому творчеству;

содействовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки;

формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;

- содействовать воспитанию интереса к техническим профессиям.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 7 - 16 лет. Рекомендуемое количество обучающихся в группе - 14 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на два года обучения. Общее количество часов в год составляет 72 часа.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 часа. Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма занятий - групповая, индивидуальная.

Планируемые результаты освоения Программы по итогам первого года

обучения обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- понятия рычаг, шкив, зубчатое колесо, передача, сила трения;
- способы передачи движения;
- способы преобразования энергии;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; принципы работы и использования датчиков, входящих в конструкторы КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS;
- определение алгоритма;
- этапы решения задач на компьютере;
- основы конструирования и программирования в компьютерной среде моделирования КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS.

По итогам **первого года** обучения обучающиеся будут **уметь:**

- собирать конкретные модели, пользуясь инструкцией;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- создавать и испытывать действующие модели;
- программировать действия модели;
- использовать простые переменные для счетных операций и случайные числа в диапазоне от 1 до 10;
- модифицировать модели путём изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;
- формулировать проблему и выстраивать схемы решения этой проблемы. По итогам **второго года** обучения обучающиеся будут **знать:**

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств.

По итогам второго года обучения, обучающиеся будут **уметь:**

- собирать простейшие модели;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования наборы конструкторов КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS;
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;

□ разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;

□ пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;

□ подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;

□ правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план первого года обучения

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в робототехнику	3	2	1	
1.1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения	1	1	-	
1.2.	Сборка и программирование	2	1	1	Текущий контроль. Тест
2.	Первые шаги	34	17	17	
2.1.	Мотор и ось	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.2.	Передача	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.3.	Холостая передача	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.4.	Понижающая и повышающая передача	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание

2.5.	Датчик наклона	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.6.	Ременная передача. Шкив	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.7.	Перекрёстная ременная передача	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.8.	Повышение и понижение скорости движения шкивов	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.9.	Датчик движения	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.10.	Коронное зубчатое колесо	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.11.	Червячная зубчатая передача	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.12.	Кулачок	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.13.	Рычаг	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.14.	Цикл	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.15.	Блок «Экран»	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание

3.	Моделирование и конструирование. Комплекты заданий раздела «Забавные механизмы»	6			
3.1.	Модель «Танцующие птицы»	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.2.	Модель «Умная вертушка»	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.3.	Модель «Обезьяна-барабанщица»	2			Текущий контроль. Практическое задание
4.	Моделирование и конструирование. Комплекты заданий раздела «Звери»	6			
4.1.	Модель «Голодный аллигатор»	2			Текущий контроль. Практическое задание
4.2.	Модель «Рычащий лев»	2			Текущий контроль. Практическое задание
4.3.	Модель «Порхающая птица»	2			Промежуточный контроль. Открытое занятие
5.	Моделирование и конструирование. Комплекты заданий раздела «Футбол»	6			
5.1.	Модель «Нападающий»	2			Текущий контроль. Практическое задание
5.2.	Модель «Вратарь»	2			Текущий контроль. Практическое задание

3.3.	Модель «Ликующие болельщики»	2			Текущий контроль. Практическое задание
6.	Моделирование и конструирование. Комплекты заданий раздела «Приключения»	6			
6.1.	Модель «Спасение самолета»	2			Текущий контроль. Практическое задание
6.2.	Модель «Спасение от великана»	2			Текущий контроль. Практическое задание
6.3.	Модель «Непотопляемый парусник»	2			Текущий контроль. Практическое задание
7.	Создание индивидуальных творческих проектов	11	1	10	
7.1.	Разработка и создание собственной модели из конструкторов КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS	9	1	8	Текущий контроль. Зачетное задание
7.2	Выставка работ	2		2	Текущий контроль. Выставка
8.	Итоговое занятие. Минисоревнования по сборке и программированию моделей КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS	4		4	Итоговый контроль. Соревнования
	ИТОГО	72	22	50	

Содержание учебного (тематического) плана первого года обучения
Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема 1.1. Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения

Теория. Применение роботов в современном мире. Что такое робот? Виды современных роботов. Идея создания роботов. История робототехники. Соревнования роботов. Правила поведения обучающихся в компьютерном классе, соблюдение мер противопожарной безопасности. Правила работы с наборами КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS и его комплектующими.

Тема 1.2 Сборка и программирование

Теория. Понятия «Робот», «Модель», «Программа». Основные приемы работы в программном обеспечении (далее - ПО) КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS. Блоки рабочей палитры.

Практика. Знакомство с конструктором КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS и его комплектующими деталями. Выполнение теста.

Раздел 2. Первые шаги

Тема 2.1. Мотор и ось

Теория. Понятие «Мотор». Функции мотора. Направление вращения мотора (по часовой стрелке или против часовой) и его мощность.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Мотор и ось». Создание первой программы вращения мотора. Сбор модели «Вентилятор» и создание программ для работы модели. ***Тема 2.2. Передача***

Теория. Понятия «Зубчатое колесо», «Передача». Функции зубчатых колес. Применение.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Передачи». Создание для работы модели.

Тема 2.3. Холостая передача

Теория. Понятие «Холостое зубчатое колесо». Функции промежуточного зубчатого колеса. Особенности вращения зубчатых колес. Применение.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Холостая передача». Создание программ для работы модели.

Тема 2.4. Понижающая и повышающая передача

Теория. Понятия «Ведущее зубчатое колесо» и «Ведомое зубчатое колесо». Влияние размера колеса на скорость вращения. Применение.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор моделей «Понижающая передача» и «Повышающая передача». Создание программ для работы моделей.

Тема 2.5. Датчик наклона

Теория. Принцип работы датчика наклона. Назначение. Применение.

Практика. Выполнение практического задания. Создание программ для работы с датчиком наклона.

Тема 2.6. Ременная передача. Шкив

Теория. Понятие «Ременная передача». Понятия «шкив» и «ремень». Назначение. Применение.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Шкивы и ремни». Создание программ для работы модели.

Тема 2.7. Перекрёстная ременная передача

Теория. Понятие «Перекрестная ременная передача». Назначение. Применение.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Перекрестный ремень». Создание программ для работы модели.

Тема 2.8. Повышение и понижение скорости движения шкивов

Теория. Повышение и понижение скорости движения шкивов. Применение. Сравнение поведения шкивов при повышении и понижении скорости.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор моделей «Понижение скорости» и «Повышение скорости». Создание программ для работы моделей.

Тема 2.9. Датчик движения

Теория. Принцип работы датчика движения. Назначение. Применение.

Практика. Выполнение практического задания. Создание программ для работы с датчиком движения.

Тема 2.10. Коронное зубчатое колесо

Теория. Понятие и функции коронного зубчатого колеса.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Коронная шестерня». Создание программ для работы модели.

Тема 2.11. Червячная зубчатая передача

Теория. Использование комбинации 24-зубого колеса и червячного колеса. Функции червячного колеса. Функции зубчатого колеса. Влияние количества зубьев шестерни и диаметра шкива на скорость движения.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Червячная шестерня». Создание программ для работы модели.

Тема 2.12. Кулачок

Теория. Принцип использования кулачка. Назначение. Применение. Колебательное движение колеса и его оси.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Кулачок». Создание программ для работы модели.

Тема 2.13. Рычаг

Теория. Понятие механизма «Рычаг». Назначение. Применение.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Рычаг». Создание программ для работы модели.

Тема 2.14. Блок «Цикл»

Теория. Понятие «Цикл». Отличие работы блока «Цикл со входом» от блока «Цикл без входа».

Практика. Выполнение практического задания. Создание программы с использованием блока «Цикл».

Тема 2.15. Блок «Экран»

Теория. Функции блока «Экран». Применение программы счета. «Прибавить к экрану». «Вычесть из экрана». Применение программы прямого и обратного счета.

Практика. Выполнение практического задания. Составление программы с использованием блока «Экран». Изменение цифровых значений в изучаемых блоках.

Тема 2.16. Блок «Начать при получении письма» Теория.

Функции блока «Начать при получении письма».

Практика. Выполнение практического задания. Создание программы с использованием блока «Начать при получении письма». Запуск нескольких программ.

Тема 2.17. Маркировка

Теория. Понятие «Маркировка». Функции маркировки. Допустимое количество одновременного подключения моторов и датчиков.

Практика. Выполнение практического задания. Подключение к коммутатору нескольких моторов и датчиков. Создание программ с использованием блока «Маркировка». Выполнение теста по изученному материалу.

Раздел 3. Моделирование и конструирование.

Комплекты заданий раздела «Забавные механизмы»

Тема 3.1. Модель «Танцующие птицы»

Теория. Знакомство с моделью «Танцующие птицы». Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Анализ влияния смены ремня на направление и скорость движения модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Танцующие птицы». Создание программы для работы модели. Рефлексия.

Тема 3.2. Модель «Умная вертушка»

Теория. Знакомство с моделью «Умная вертушка». Изучение зубчатой передачи и установление взаимосвязи между параметрами зубчатого колеса и продолжительностью вращения волчка.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Умная вертушка». Создание программы для работы модели. Рефлексия.

Тема 3.3. Модель «Обезьяна-барабанщица»

Теория. Знакомство с моделью «Обезьяна-барабанщица». Изучение рычажного механизма и влияние конфигурации кулачкового механизма на ритм барабанной дроби.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Обезьяна-барабанщица». Создание программы для работы модели. Рефлексия. Изготовление барабанов из разных материалов.

Раздел 4. Моделирование и конструирование.

Комплекты заданий раздела «Звери»

Тема 4.1. Модель «Голодный аллигатор»

Теория. Знакомство с моделью «Голодный аллигатор». Изучение систем шкивов, ремней и механизма замедления, работающих в модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Голодный аллигатор». Создание программы для работы модели. Рефлексия.

Тема 4.2. Модель «Рычащий лев»

Теория. Знакомство с моделью «Рычащий лев». Ознакомление с работой коронного зубчатого колеса в этой модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Рычащий лев». Создание программы для работы модели. Рефлексия.

Тема 4.3. Модель «Порхающая птица»

Теория. Знакомство с моделью «Порхающая птица». Изучение рычажного механизма, работающего в данной модели.

Практика. Открытое занятие. Выполнение практического задания. Сбор модели «Порхающая птица». Создание программы для работы модели. Рефлексия.

Раздел 5. Моделирование и конструирование.

Комплекты заданий раздела «Футбол»

Тема 5.1. Модель «Нападающий»

Теория. Знакомство с моделью «Нападающий». Изучение системы рычагов, работающих в модели. Предварительная оценка и измерение дальности удара в сантиметрах.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Нападающий». Создание программы для работы модели. Изготовление мишени, соревнование моделей.

Тема 5.2. Модель «Вратарь»

Теория. Знакомство с моделью «Вратарь». Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение систем шкивов и ремней, работающих в модели. Сила трения в работе модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Вратарь». Создание программы для работы модели. Рефлексия. Соревнование ранее созданных моделей.

Тема 5.3. Модель «Ликующие болельщики»

Теория. Знакомство с моделью «Ликующие болельщики». Изучение кулачкового механизма, работающего в модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Ликующие болельщики». Создание программы для работы модели. Рефлексия. Создание макета «Футбольный матч».

Раздел 6. Моделирование и конструирование.

Комплекты заданий раздела «Приключения»

Тема 6.1. Модель «Спасение самолета»

Теория. Знакомство с моделью «Спасение самолета». Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Спасение самолета». Создание программы для работы модели. Рефлексия.

Тема 6.2. Модель «Спасение от великана»

Теория. Знакомство с моделью «Спасение от великана». Изучение работы шкивов и зубчатых колёс в данной модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Спасение от великана». Создание программы для работы модели. Рефлексия.

Тема 6.3. Модель «Непотопляемый парусник»

Теория. Знакомство с моделью «Непотопляемый парусник». Изучение зубчатых колёс и понижающей зубчатой передачи, работающих в данной модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Непотопляемый парусник». Создание программы для работы модели. Рефлексия.

Раздел 7. Создание индивидуальных творческих проектов

Тема 7.1. Разработка и создание собственной модели из конструктора КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS

Теория. Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта. Создание эскиза собственной модели. Обсуждение эскиза. Измерения, расчеты, оценка возможностей модели.

Практика. Выполнение зачетной работы. Конструирование (сборка) и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора КПМИС APPLIED ROBOTICS, составление технологической карты и технического паспорта модели.

Тема 7.2. Выставка работ обучающихся

Практика. Оформление выставки авторских работ. Презентация и демонстрация моделей, выполненных обучающимися.

Раздел 8. Итоговое занятие. Мини-соревнования

Практика. Итоговый контроль. Участие в мини-соревнованиях по сборке и программированию моделей КПМИС APPLIED ROBOTICS.

Учебный (тематический) план второго года обучения

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в робототехнику	2	2	-	
1.1.	Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения	1	1		
1.2.	Значение роботов в жизни человека. Краткий обзор пройденного материала	1	1		

2.	Основы программирования и компьютерной логики. Программирование робота	20	10	10	
2.1.	Алгоритм. Линейный алгоритм	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.2.	Моторы. Подключение моторов. Программирование движений по различным траекториям	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.3.	Перемещение объекта роботом	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.4.	Датчики	2	1	1	Текущий контроль. Практикум
2.5.	Датчик касания	1	0,5	0,5	Текущий контроль. Практическое задание
2.6.	Датчик цвета	1	0,5	0,5	Текущий контроль. Практическое задание
2.7.	Ультразвуковой датчик	1	0,5	0,5	Текущий контроль. Практическое задание
2.8.	Гироскопический датчик	1	0,5	0,5	Текущий контроль. Практическое задание
2.9.	Инфракрасный датчик	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание

2.10.	Режимы регистрации данных	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.11.	Алгоритм ветвления	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
2.12.	Циклический алгоритм	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.	Сборка роботизированных систем	12	6	6	
3.1.	Использование нескольких видов датчиков в модели робота	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.2.	Движение по линии	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.3.	Балансирующие роботы	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.4.	Шагающие роботы	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.5.	Управление роботом с помощью внешних воздействий	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.6.	Ориентация на местности	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
4.	Моделирование и конструирование. Комплект заданий раздела «Парк развлечений»	9	3	6	

4.1.	Модель «Линия финиша»	3	1	2	Текущий контроль. Практическое задание
4.2.	Модель «Колесо обозрения»	3	1	2	Текущий контроль. Практическое задание
4.3.	Модель «Карусель»	3	1	2	Промежуточный контроль. Открытое занятие
5	Моделирование и конструирование. Комплект заданий «Стройплощадка»	9	3	6	
5.1.	Модель «Разводной мост»	3	1	2	Текущий контроль. Практическое задание
5.2.	Модель «Вилочный погрузчик»	3	1	2	Текущий контроль. Практическое задание
5.3.	Модель «Башенный кран»	3	1	2	Текущий контроль. Практическое задание
6	Моделирование и конструирование. Комплект заданий раздела «Транспорт»	9	3	6	
6.1.	Модель «Автомобиль»	3	1	2	Текущий контроль. Практическое задание
6.2.	Модель «Вертолет»	3	1	2	Текущий контроль. Практическое задание
6.3.	Модель «Вездеход»	3	1	2	Текущий контроль. Практическое задание

7.	Создание индивидуальных творческих проектов	11	1	10	
7.1.	Разработка и создание собственной модели из конструктора КПМИС APPLIED ROBOTICS	9	1	8	Текущий контроль. Зачетная работа
7.2.	Выставка работ обучающихся	2		2	Текущий контроль. Выставка
8.	Итоговое занятие. Минисоревнования	4		4	Итоговый контроль. Соревнования
	ИТОГО	76	28	48	

Содержание учебного (тематического) плана второго года обучения

Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема 1.1. Вводное занятие. Техника безопасности и правила поведения

Теория. Правила техники безопасности. Правила обращения с роботами. Правила работы с роботом-конструктором.

Тема 1.2. Значение роботов в жизни человека. Краткий обзор пройденного материала

Теория. Роботы. Виды роботов. Управление роботами. Методы общения с роботом. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Конструктор КПМИС APPLIED ROBOTICS и его комплектующими деталями.

Раздел 2. Основы программирования и компьютерной логики.

Программирование робота.

Тема 2.1. Алгоритм. Линейный алгоритм

Теория. Понятие алгоритма и линейного алгоритма. Понятие программа. Решение прикладных задач с помощью линейного алгоритма.

Практика. Выполнение практического задания. Создание программ в среде программирования.

Тема 2.2. Моторы. Подключение моторов. Программирование движений по различным траекториям

Теория. Мотор. Перемещение по прямой. Движение по кривой. Движение с раздельным управлением моторами.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели робота.
Программирование робота.

Тема 2.3. Перемещение объекта роботом

Теория. Перемещение объекта роботом. Остановка у объекта.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели робота.
Программирование робота.

Тема 2.4. Датчики

Теория. Датчики. Подключение датчиков. Использование датчиков для сбора и анализа данных.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели робота. Подключение датчиков.

Тема 2.5. Датчик касания

Теория. Датчик касания. Устройство датчика. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели робота с использованием датчика касания. Программирование робота.

Тема 2.6. Датчик цвета

Теория. Датчик цвета, режимы работы датчика. Устройство датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели робота с использованием датчика цвета. Программирование робота.

Тема 2.7. Ультразвуковой датчик

Теория. Ультразвуковой датчик. Устройство датчика. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели робота с использованием ультразвукового датчика. Программирование робота.

Тема 2.8. Гироскопический датчик

Теория. Гироскопический датчик. Устройство датчика.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели робота с использованием гироскопического датчика. Программирование робота.

Тема 2.9. Инфракрасный датчик

Теория. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели робота с использованием инфракрасного датчика. Программирование робота.

Тема 2.10. Режимы регистрации данных

Теория. Работа с данными. Знакомство с возможностями и инструментами регистрации данных.

Практика. Выполнение практического задания. Регистрация данных с датчиков в среде программирования.

Тема 2.11. Алгоритм ветвления

Теория. Алгоритм ветвления. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Практика. Выполнение практического задания. Решение прикладных задач с помощью алгоритма ветвления. Написание программ в среде программирования.

Тема 2.12. Циклический алгоритм

Теория. Понятие цикла. Использование циклов при решении задач на движение.

Практика. Выполнение практического задания. Решение прикладных задач с помощью циклического алгоритма. Написание программ в среде программирования.

Раздел 3. Сборка роботизированных систем

Тема 3.1. Использование нескольких видов датчиков в модели робота

Теория. Использование нескольких датчиков при программировании робота.

Практика. Выполнение практического задания. Конструирование моделей. Написание программ для моделей.

Тема 3.2. Движение по линии

Теория. Движение по линии. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Практика. Выполнение практического задания. Конструирование моделей роботов. Написание программ для моделей.

Тема 3.3. Балансирующие роботы

Теория. Особенности конструирования и программирование балансирующего робота.

Практика. Выполнение практического задания. Конструирование моделей роботов. Написание программ для моделей.

Тема 3.4. Шагающие роботы

Теория. Особенности конструирования и программирование шагающего робота.

Практика. Выполнение практического задания. Конструирование моделей роботов. Написание программ для моделей.

Тема 3.5. Управление роботом с помощью внешних воздействий

Теория. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Измерение освещенности. Распознавание цветов.

Практика. Выполнение практического задания. Конструирование моделей роботов. Написание программ для моделей.

Тема 3.6. Ориентация на местности

Теория. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Практика. Выполнение практического задания. Конструирование моделей. Написание программ для моделей.

Раздел 4. Моделирование и конструирование.

Комплект заданий раздела «Парк развлечений»

Тема 4.1. Модель «Линия финиша»

Теория. Знакомство с моделью «Линия финиша». Конструкция финиша с датчиком расстояния и двумя гоночными машинами. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение зубчатых колёс и понижающей зубчатой передачи, работающих в данной модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Линия финиша». Создание программы для работы модели так, чтобы сервомотор и датчик расстояния фиксировал достижение автомобилем линии финиша. Рефлексия.

Тема 4.2. Модель «Колесо обозрения»

Теория. Знакомство с моделью «Колесо обозрения». Конструкция колеса обозрения с одним сервомотором и датчиком расстояния. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение зубчатых колёс и понижающей зубчатой передачи, работающих в данной модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Колесо обозрения». Создание программы для работы модели так, чтобы кабинки колеса на некоторое время останавливались для посадки пассажиров. Рефлексия.

Тема 4.3. Модель «Карусель»

Теория. Знакомство с моделью «Карусель». Конструкция карусели с одним сервомотором и датчиком наклона. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение зубчатых колёс и понижающей зубчатой передачи, работающих в данной модели.

Практика. Открытое занятие. Выполнение практического задания. Сбор модели «Карусель». Создание программы для работы модели так, чтобы карусель вращалась с разной скоростью и в разных направлениях. Рефлексия.

Раздел 5. Моделирование и конструирование.

Комплект заданий раздела «Стройплощадка»

Тема 5.1. Модель «Разводной мост»

Теория. Знакомство с моделью «Разводной мост». Конструкция разводного моста с одним сервомотором и датчиком расстояния и конструкция корабля (баржи). Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение зубчатых колёс, понижающей зубчатой передачи и датчика наклона, работающих в данной модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Разводной мост». Создание программы для работы модели так, чтобы мост поднимался, когда проплывают суда, и опускался, когда корабли прошли. Рефлексия.

Тема 5.2. Модель «Вилочный погрузчик»

Теория. Выполнение практического задания. Знакомство с моделью «Вилочный погрузчик». Конструкция вилочного погрузчика с одним сервомотором и датчиком наклона. Использование червячной передачи в трансмиссии. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Приведение в действие манипулятора ременной передачей.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Вилочный погрузчик». Создание программы для работы модели так, чтобы с помощью датчика наклона управлять погрузчиком (поднимает и опускает нагруженный поддон). Рефлексия.

Тема 5.3. Модель «Башенный кран»

Теория. Знакомство с моделью «Башенный кран». Конструкция башенного крана с одним сервомотором и датчиком наклона. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение зубчатых колёс и понижающей зубчатой передачи, датчика наклона работающих в данной модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Башенный кран». Создание программы для работы модели так, чтобы с помощью датчика наклона можно было опускать и поднимать подъёмный крюк с грузом. Рефлексия.

Раздел 6. Моделирование и конструирование.

Комплект заданий раздела «Транспорт»

Тема 6.1. Модель «Автомобиль»

Теория. Знакомство с моделью «Автомобиль». Использование зубчатой передачи повышающего типа как главной движущейся силы автомобиля. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Изучение зубчатых колёс и понижающей зубчатой передачи, работающих в данной модели.

Практика. Сбор модели «Автомобиль». Создание программы для работы модели автомобиля. Рефлексия.

Тема 6.2. Модель «Вертолет»

Теория. Знакомство с моделью «Вертолет». В конструкции используется шкив для передачи движения от оси мотора на ось троса. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Вертолет». Создание программы для перемещения модели вверх и вниз по тросу. При выборе блока «Начало» первый раз мотор вращается в одном направлении в течение двух секунд. После выбора блока «Начало» второй раз мотор начинает вращаться в другом направлении.

Тема 6.3. Модель «Вездеход»

Теория. Знакомство с моделью «Вездеход». Конструкция вездехода с одним сервомотором, датчиком наклона и датчиком перемещения. Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели.

Практика. Выполнение практического задания. Сбор модели «Вездеход». Создание программы для работы модели так, чтобы с помощью датчиков наклона и перемещения управлять вездеходом. Рефлексия.

Раздел 7. Создание индивидуальных творческих проектов

Тема 7.1. Разработка и создание собственной модели из конструктора КПМИС APPLIED ROBOTICS.

Теория. Выбор темы и подготовка плана реализации собственного творческого проекта. Создание эскиза собственной модели. Обсуждение эскиза. Измерения, расчеты, оценка возможностей модели.

Практика. Выполнение зачетной работы. Конструирование (сборка) и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора КПМИС APPLIED ROBOTICS, составление технологической карты и технического паспорта модели.

Тема 7.2. Выставка работ обучающихся

Практика. Оформление выставки авторских работ. Презентация и демонстрация моделей, выполненных обучающимися.

Раздел 8. Итоговое занятие. Мини-соревнования

Практика. Итоговый контроль. Участие в мини-соревнованиях по сборке и программированию моделей КПМИС APPLIED ROBOTICS.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приемов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе.

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется Программой. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по окончании изучения каждой темы - выполнением практических заданий, каждого раздела - выполнением зачетной работы. Промежуточный контроль проходит в середине учебного года в форме открытого занятия. Итоговый контроль проходит в конце учебного года - в форме мини-соревнований по сборке и программированию моделей КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS и выставки самостоятельно созданных моделей.

Создатели лучших моделей имеют возможность принять участие в соревнованиях, фестивалях, выставках по робототехнике различного уровня.

Формы проведения аттестации:

- тестирование;
- практическое задание;
- зачетная работа;
- открытое занятие;
- соревнование;
- выставка.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация Программы строится на принципах: «от простого к сложному». На первых занятиях используются все виды объяснительно-иллюстративных методов обучения: объяснение, демонстрация наглядных пособий. На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В дальнейшем с постепенным усложнением технического материала подключаются методы продуктивного обучения такие, как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации Программы осуществляется

вариативный подход к работе. Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания.

Комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, являются основной формой реализации данной Программы.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Материально-технические условия реализации Программы

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

инфраструктура организации и оборудование:

учебный кабинет, оснащенный:

рабочий стол - 10 шт.;

стулья - 10 шт.;

стеллаж - 1 шт.;

ученическая доска;

мел;

технические средства обучения:

компьютеры/ноутбуки - 10 шт. (операционная система Windows: 7, Vista, 8, 10 (32-битная, 64-битная); процессор с тактовой частотой 2200 MHz и более; ОЗУ не менее 2 Гб; видеокарта с видеопамятью объемом не менее 256 Мб;

ПО для наборов КЛИК 7880R и КПМИС APPLIED ROBOTICS (скачивается бесплатно);

мультимедийный проектор - 1 шт.;

- принтер (черно/белой печати, формата А4) - 1 шт.;
- конструктор КЛИК 7880R - 1 шт.;
- конструктор КПМИС APPLIED ROBOTICS - 1 шт.

расходные материалы:

- бумага;
- ручки;
- разноцветная бумага;
- картон;
- фольга;
- ленточки;
- ножницы;
- цветные карандаши;
- комплект измерительных инструментов: линейка или рулетка, секундомер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бедфорд А. Lego. Секретная инструкция. - Москва: Эком Паблишерз, 2013. 332с.
2. Валк Л. Большая книга Lego Mindstorms EV3. - Москва: Издательство Э, 2017. 397с.
3. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Который час? - Москва: Лаборатория знаний, 2017. 76с.
4. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робот-шпион. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. 57с.
5. Валуев А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Робочист спешит на помощь. - Москва: Лаборатория знаний, 2018. 79с.
6. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... - Москва: Наука и техника, 2017. 353с.
7. Исогава И. Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство. - Москва: Издательство Э, 2017. 232с.
8. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях. - Санкт-Петербург: НТ Пресс, 2007. 288с.
9. Зайцева Н., Цуканова Е. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Человек - всему мера. - Москва: Лаборатория знаний, 2016. 30с.
10. Лифанова О. Конструируем роботов на Lego Education WeDo 2.0. Рободинопark. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. 56с.
11. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - Санкт-Петербург: НТ Пресс, 2007. 271с.
12. Рыжая Е., Удалов В., Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Крутое пике. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. 92с.
13. Тарапата В. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Тайный код Сэмюэла Морзе. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. 48с.
14. Бекурин М. Инструкции по сборке роботов EV3: [Электронный ресурс] //сайт Сообщество по робототехнике. URL: <http://inoschool.ru/robototekhnika/item/75-instruktsii-po-sborke>(Дата обращения: 26.05.2020). URL: <https://s.siteapi.org/77d87238abee36b/docs/m8xlnit3suoc4gs0k8go4gw8s408> 0e (Дата обращения: 26.05.2020).
15. Lego Mindstorms Руководство пользователя EV3: [Электронный ресурс]. - М., 2013. URL: - https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf(Дата обращения: 26.05.2020).

