

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ МЭРИИ ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 17»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
протокол №1 от 30.08.2024

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора МАОУ «СОШ №17»
№99/01-11 от 30.08.2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 272BBF4F5F946CDCCBD6AD166B902864
Владелец: Аксенова Татьяна Александровна
Действителен: с 18.07.2023 до 10.10.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТЕХНИКА»**

возраст учащихся: 11 – 13 лет

(срок реализации – 9 месяцев)

Составитель:

Ветер Елена Михайловна, учитель информатики
высшая квалификационная категория

г. Череповец
2024 год

ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1. Пояснительная записка

Актуальность:

Актуальность программы «Робототехника» заключается в том, что в условиях перехода экономики России на новый технологический уровень предполагается широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Важной составляющей в подготовке квалифицированных инженерных кадров является обладание практическими умениями решения задач автоматизации, разработки и программирования робототехнических систем. Реализация программы позволяет осуществлять подготовку учащихся в режиме опережающего развития, опираясь на информатику, математику, технологию, закладывая начальные навыки, необходимые для инженерных профессий.

Популяризация робототехники среди учащихся школ, их обучение навыкам разработки своих проектов, демонстрация связи между такими дисциплинами, как математика, информатика, технология и необходимости их практического применения, будут способствовать привлечению заинтересованных учеников, как к разработке собственных проектов, так и к участию в решении значительных производственных и социальных проблем в будущем.

Направленность программы: техническая

Адресность:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для учащихся 5 – 7 классов, желающих приобрести навыки сборки, отладки и программирования простых робототехнических моделей.

Объем программы: 66 часов

Форма обучения: очная

Срок реализации: Занятия проводятся 1 раз в неделю по два часа в период с 16 сентября 2024 года по 31 мая 2025 года.

Виды занятий: лекции, практические занятия, мастер-классы и пр.

Наполняемость учебных групп: от 4 до 14 человек.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: развитие способностей учащихся в среде технического творчества через практическое освоение основ проектирования и программирования робототехнических систем.

Задачи:

личностные/воспитательные

- формировать в учащемся уверенность в своих силах;
- развить навыки группового общения, умения работать в команде, проявляя при этом индивидуальность в решении различных творческих задач;

- формировать умение рационально распределять роли в ходе выполнения проекта;

- формировать умение проявлять самостоятельность в выполнении учебных заданий;

метапредметные/развивающие

- вырабатывать потребность самостоятельно пополнять и совершенствовать знания, умения и навыки;

- стимулировать интерес к смежным областям знаний: информатике, геометрии, физике, технологии;

- формировать информационную культуру, умение ориентироваться и работать с разными источниками информации;

- развивать творческие способности и креативное мышление;

образовательные/предметные

- познакомить учащихся с основными понятиями в области робототехники;
- сформировать базовые представления о конструировании роботов;
- обучить основам разработки алгоритмов;
- обучить основам программирования с использованием мультиплатформенного образовательного программного обеспечения EV3;
- привить навыки сборки и отладки простых робототехнических моделей.

1.3. Планируемые результаты освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

образовательные/предметные

- представление о роли и месте робототехники в жизни современного общества;
- понимание принципов построения робототехнических систем;
- овладение основными терминами робототехники и использование их при проектировании и конструировании робототехнических систем;
- освоение принципов работы механических узлов и датчиков различных типов;
- выполнение алгоритмических описаний действий применительно к решаемым задачам;
- использование визуального языка для программирования робототехнических систем;
- самостоятельное проектирование и сборка готовых деталей манипулятора и роботов различного назначения;
- отладка созданных роботов самостоятельно и/или с помощью учителя.

личностные

- готовность учащихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;
- наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности;
- сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом.

метапредметные

познавательные УУД

- освоение основных принципов и этапов разработки проектов и создание проектов самостоятельно и/или с помощью учителя;
- умение добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя литературу, свой жизненный опыт и информацию, полученную на занятии;
- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы;

коммуникативные УУД

- умение самостоятельно грамотно формулировать свои мысли;
- умение согласовывать свои действия с действиями других;

регулятивные УУД

- умение самостоятельно (или совместно с учителем) определять или осознавать свою цель;
- сотрудничество с другими при выполнении учебной задачи;
- умение самостоятельно делать выводы и адекватно воспринимать оценку своей деятельности;
- умение самостоятельно делать свой выбор.

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов	В том числе		Форма контроля
			Лекция	Практическое занятие	
Раздел 1. Введение в робототехнику (10 часов)					
1.1	Введение. Правила работы с конструктором и роботами.	1	1		Опрос
1.2	Состав базового набора Lego Mindstorms EV3.	1	1		Опрос
1.3	Основные механические детали конструктора. Виды соединений. Сборка колесной модели по инструкции.	2	1	1	Демонстрация собранной модели
1.4	Работа с программируемым блоком EV3, его питание, подключение моторов. Варианты загрузки программ.	1		1	Опрос
1.5	Движение по прямой. Движение по прямой с поворотами. Проект «Квадрат». Проект «Пентагон».	2	1	1	Демонстрация собранной модели, соревнование
1.6	Криволинейное движение. Проект «Кольцевые автогонки».	2	1	1	Демонстрация собранной модели, соревнование
1.7.	Цикл. Итерации. Проект «Счастливая восьмерка».	1		1	Демонстрация собранной модели
Раздел 2. Работа с датчиками (12 часов)					
2.1	Виды датчиков, принцип и базовый вид алгоритма при их использовании. Использование цикла.	1	1		Опрос
2.2	Датчик касания.	2	1	1	Демонстрация результатов использования датчика
2.3	Датчик цвета. Проект «Цветовая система управления».	2	1	1	Демонстрация результатов использования датчика
2.4	Датчик ультразвука. Проект «Система соблюдения дистанции». Проект «Охранная система».	3	1	2	Демонстрация результатов использования датчика
2.5	Гироскопический датчик. Решение задачи поворота на нужный угол.	2	1	1	Демонстрация результатов использования датчика
2.6	Инфракрасный датчик. Измеряем расстояние. Проект «Одометр».	2	1	1	Демонстрация результатов использования датчика
Раздел 3. Конструирование роботов для решения простейших задач (12 часов)					
3.1	Проект «Телеграф»	1		1	Демонстрация результатов
3.2	Проект «Спидометр»	2	1	1	Демонстрация результатов
3.3	Проект «Разминирование»	2		2	Демонстрация результатов
3.4	Проект «Лесовосстановительная рубка»	2	1	1	Демонстрация результатов

3.5	Проект «Ажурные насаждения»	2	1	1	Демонстрация результатов
3.6	Проект «Парковка»	3	1	2	Демонстрация результатов
Раздел 4. Конструирование роботов для решения различных задач (32 часа)					
4.1	Движение вдоль стенки. Проект «Лабиринт»	6	2	4	Демонстрация результатов. Соревнование
4.2	Конструирование и программирование сортировщика цветных деталей.	6	2	4	Демонстрация результатов. Соревнование
4.3	Обнаружение объектов. Проект «Робот - стрелок»	4	1	3	Демонстрация результатов. Соревнование
4.4	Конструирование робота для захвата и переноса предметов.	4	1	3	Демонстрация результатов. Соревнование
4.5	Движение по траектории. Проект «Робот - следопыт»	4	1	3	Демонстрация результатов. Соревнование
4.6	Конструирование гусеничного робота.	4	1	3	Демонстрация результатов
4.7	Конструирование собственной модели робота. Подготовка презентации.	4	2	2	Демонстрация презентации и модели
	Итого	66	25	41	

2.2. Содержание программы

1.1. Введение. Правила работы с конструктором и роботами.

Правила поведения на занятиях. Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с конструктором и роботами. Суть термина «робот». Виды роботов и назначение. Три закона (правила) робототехники. Современная робототехника: производство и использование роботов (в мире и в России).

1.2. Состав базового набора Lego Mindstorms EV3.

Базовый набор Lego Mindstorms EV3, его основные части и их назначение. Среда управления и программирования LegoMindstorms EV3. Демонстрация готовых изделий.

1.3. Основные механические детали конструктора. Виды соединений. Сборка колесной модели по инструкции.

Основные механические детали конструктора. Виды соединений на примере конструирования. Сборка колесной модели по инструкции.

1.4. Работа с программируемым блоком EV3, его питание, подключение моторов. Варианты загрузки программ.

Устройство контроллера, его питание, принцип и правила подключения моторов, варианты загрузки программ.

1.5. Движение по прямой. Движение по прямой с поворотами. Проект «Квадрат». Проект «Пентагон».

Расчет параметров при движении по прямой. Реализация проектов «Квадрат» и «Пентагон».

1.6. Криволинейное движение. Проект «Кольцевые автогонки»

Движение по кругу. Минимальный радиус поворота. Как может поворачивать робот. Настройки блока «Движение» для поворотов. Кольцевые автогонки.

1.7. Итерации. Проект «Счастливая восьмерка».

Циклический алгоритм. Тело цикла. пять видов цикла. Условие выхода из цикла. Итерации. Реализация проекта «Счастливая восьмерка».

2.1. Виды датчиков, принцип и базовый вид алгоритма при их использовании. Использование цикла.

Виды датчиков и виды алгоритмов, понятие «цикл». Практическое использование

цикла при работе с датчиками.

2.2. Датчик касания.

Датчик касания, его устройство и применение. Применение датчика касания при движении и остановки объекта.

2.3. Датчик цвета. Проект «Цветовая система управления».

Цвета, определяемые датчиком цвета. Возможности датчика цвета. Размещение датчика цвета. Реализация проекта «Цветовая система управления».

2.4. Датчик ультразвука. Проект «Система соблюдения дистанции». Проект «Охранная система».

Ультразвук. Ультразвуковой датчик. Схема работы ультразвукового датчика. Измерение расстояние до объекта. Определение точности датчика. Движение по показаниям датчика. Реализация проектов «Система соблюдения дистанции» и «Охранная система».

2.5. Гироскопический датчик. Решение задачи поворота на нужный угол. Гироскопический датчик, правила его использования. Программирование робота на поворот на нужный угол при использовании гироскопического датчика.

2.6. Инфракрасный датчик. Измеряем расстояние. Проект «Одометр».

Отличие инфракрасного датчика от ультразвукового. Примеры использования инфракрасного датчика. Реализация проекта «Одометр».

В разделах 3 и 4 программы ведется работа над проектами. Учащимся предлагаются проекты с повышением уровня сложности и дальнейшая работа над своим проектом.

При этом при наличии опыта разработки и программирования своих моделей роботов или быстром освоении программы отдельные учащиеся могут больше времени уделить собственным проектам. Темы собственных проектов могут быть предложены как учителем, так и самими учащимися, при этом общая тематика – разработка прототипов роботов для решения реальных задач или моделирование существующих робототехнических систем.

В качестве примеров могут быть рассмотрены следующие темы:

Разработка модели промышленного сортировщика.

Разработка модели промышленного робота-манипулятора.

Разработка робота-уборщика (сбор или сметание мусора).

Разработка модели лунохода (сбор и перемещение материалов).

Собранные модели могут использоваться для демонстрации на занятиях и мероприятиях. При работе над проектами учащимся потребуется использовать совместно знания и навыки из разных областей науки и техники для решения современных технических задач.

2.3. Календарный учебный график

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 2024/2025 УЧЕБНЫЙ ГОД

Условные обозначения: У - учебный день В - выходной день, праздничный день

Объединения дополнительного образования: «РОБОТОТЕХНИКА» (11 – 13 лет) (период с 16.09.2024 по 31.05. 2025, 5-дневная учебная неделя)

Месяцы	Числа																															Кол-во дней		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Учебных	Выходных	
сентябрь																У					В	В	У					В	В	У			3	4
октябрь					В	В	У					В	В	У				В	В	У						В	В	У				4	8	
ноябрь			В	В					В	В	У				В	В	У					В	В	У					В			3	9	
декабрь	В	У					В	В	У					В	В	У					В	В	У						В	В	В	4	10	
январь	В	В	В	В	В	В	В				В	В	У					В	В	У					В	В	У					3	13	
февраль	В	В	У					В	В	У					В	В	У						В	В	У							4	8	
март	В	В	У					В	В	У					В	В	У						В	В	У				В	В	У	5	10	
апрель					В	В	У					В	В	У					В	В	У					В	В					3	8	
май	В	В	В	В	У			В	В	В	В	У					В	В	У						В	В	У				В	4	13	
Учебный год																															33	83		

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Нормативно-правовое обеспечение и методические рекомендации

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» реализуется на основании следующих нормативных документов:

Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;

Приказа Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Минобрнауки России, ФГАУ «ФИРО», Москва, 2015);

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

устава муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 17».

3.2. Форма аттестации

Формы организации работы учащихся носят преимущественно деятельностный характер. Разработана система практических заданий.

Альтернативной формой контроля усвоенных знаний и приобретенных умений могут служить следующие виды работ:

- создание проектов;
- участие в конкурсах направления «Техническое творчество» различного уровня.

3.3. Оценочные материалы

Технологическая карта проекта учащегося

Тема проекта	
Предметная область, учебные предметы	
Тип проекта (информационный, прикладной, практико-ориентированный и пр.)	
Руководитель	
Проблема, актуальность	
Цель. Задачи	
Назначение (целевая аудитория)	

Результат проектной деятельности	Продукт проектной деятельности		
	Критерии оценки		
Что необходимо для выполнения проекта	Источники информации		
	Приборы и материалы		
	Финансовые расходы		
	Необходимые умения, способы работы		
	Время выполнения проекта		
План работы над проектом	Этапы	Дата	Содержание деятельности, необходимые ресурсы, промежуточные результаты
	Подготовительный	сентябрь - октябрь	
	Основной	ноябрь - февраль	
	Заключительный	март - апрель	

Критерии оценивания проекта

Тема работы: _____

Автор (ы): _____

Класс: _____

Критерии оценки	Примерное наполнение критерия оценки	Количество баллов
Раздел I «Оценка работы» (обведите балл, соответствующей Вашей оценке, не можете оценить, задайте соответствующий вопрос)		
Тема работы	Формулировка темы	5 4 3 2 1
	Глубина раскрытия темы	5 4 3 2 1
	Насколько точно тема отражает содержание работы	5 4 3 2 1
	Соответствие возрасту	5 4 3 2 1
Актуальность работы	С точки зрения ее научной, социальной, личностной значимости	5 4 3 2 1
Практическая значимость работы	Возможность использования полученных данных в процессе различных видов деятельности	5 4 3 2 1
Результаты (продукт) работы	Наличие в работе практических достижений автора	5 4 3 2 1
	Апробация продукта и результат	5 4 3 2 1
Изучение источников информации	Использование известных результатов и научных фактов	5 4 3 2 1
	Знакомство с современным состоянием проблемы	5 4 3 2 1
	Полнота цитируемой литературы	5 4 3 2 1
	Ссылки на ученых и исследователей, занимающихся данной проблемой	5 4 3 2 1
Организация групповой работы	Обсуждение способа организации групповой работы	5 4 3 2 1
	Умение слушать друг друга	5 4 3 2 1
	Умение «удерживать» позиции в групповой работе	5 4 3 2 1

	Эмоциональное принятие членами команды друг друга	5	4	3	2	1
	Умение договариваться	5	4	3	2	1
Выводы (заключение)	Формулировка выводов	5	4	3	2	1
	Степень достижения цели	5	4	3	2	1
Раздел II «Оценка защиты работы» (обведите балл, соответствующей Вашей оценке)						
Доклад и его презентация	Умение правильно, убедительно раскрыть основное содержание работы в устном выступлении	5	4	3	2	1
	Качество доклада	5	4	3	2	1
	Качество его презентации	5	4	3	2	1
Ответы на вопросы	Умение отвечать на заданные вопросы	5	4	3	2	1
Культура презентации	Умение презентовать себя как докладчика	5	4	3	2	1
Итоговая оценка (оценка выводится по сумме баллов):						

120 – 115 баллов – «отлично»

114 – 85 баллов – «хорошо»

84 – 55 баллов – «удовлетворительно»

54 балла и менее – «неудовлетворительно»

Эксперт: _____ / _____ /

Эксперт: _____ / _____ /

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4.1. Материально-техническое обеспечение программы

Перечень учебного оборудования кабинета информатики, используемого для обеспечения образовательного процесса:

№ п/п	Наименование
1	Базовые наборы Lego Mindstorms EV3 – 7 шт.
2	Ноутбуки с установленным программным обеспечением Lego Mindstorms EV3
3	Интерактивная панель
4	Стол для робототехники УНИКУМ
5	Для расширения возможностей по сборке используются ресурсные наборы – 7 шт.

4.2. Методическое обеспечение

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (рассказ, показ и т.п.);
- репродуктивный (воспроизведение, действие по алгоритму);
- проектный метод (разработка проектов, моделирование ситуаций, создание работ).

Педагогические технологии: проектная, индивидуального обучения, группового обучения, игровой деятельности, здоровьесберегающие (динамические паузы).

Формы учебных занятий: вводное занятие, занятие по углублению знаний, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий.

Алгоритм учебного занятия:

Каждое занятие по программе включает в себя теоретическую и практическую часть. Практическая часть является естественным продолжением и закреплением теоретических знаний. Теоретический материал обычно дается в начале занятия. Теоретический и практический объем материала составляет приблизительно: теоретический – 30%, практический – 70% учебного времени.

Дидактические материалы: раздаточные материалы, задания, упражнения, игры и т.п.

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

Содержание воспитательных мероприятий	Сроки проведения
Рассмотрение примеров использования робототехники на основе упоминаний в СМИ Международного дня пожилых людей (1 октября)	октябрь
Рассмотрение применения роботов в вооруженных силах к Дню защитника Отечества	февраль
Рассмотрение примеров применения роботов в космической отрасли ко Дню космонавтики	апрель

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Копосов Д.Г. Робототехника. 7 класс / Д.Г. Копосов. - М.: БИНОМ. - Лаборатория знаний. - 2017 - 128 с
2. Копосов Д.Г. Робототехника. 8 класс / Д.Г. Копосов. - М.: БИНОМ. - Лаборатория знаний. - 2017 - 128 с
3. LEGO MINDSTORMS Education EV3. - [Электронный ресурс]. - режим доступа: свободный, URL: <https://education.lego.com/ru-ru/product/mindstorms-ev3>
4. Научись программировать [Электронный ресурс]. - режим доступа: свободный, URL: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/learntoprogram>
5. Первые шаги в мир робототехнического конструктора Lego Mindstorms EV3 [Электронный ресурс]. - режим доступа: свободный, URL: <https://robot-help.ru/lessons.html>