

Муниципальное образовательное учреждение
дополнительного образования
Детский центр «Восхождение»

Согласовано:
Методический совет
от «14» августа 2024 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор ДЦ «Восхождение»
 О.В. Хайкина
_____ 2024г.

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1
от «14» августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Соревновательная робототехника»**

Направленность техническая.

Вид деятельности – конструирование, программирование.

Возраст обучающихся: 11 -14 лет

Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Власова-Галасеева Наталия Михайловна

г. Ярославль, 2024г.

Оглавление

Пояснительная записка	3
Учебно-тематический план	6
Содержание программы.....	7
Воспитание.....	8
Обеспечение программы.....	11
Контрольно-измерительные материалы.....	12
Список использованных источников.....	14
Приложения	15

Пояснительная записка

Введение

В настоящее время научно-технический прогресс внедряется практически во все сферы жизни людей. Автоматизируется производство и не только. С новой техникой и технологиями должен кто-то работать, появляется необходимость в новых специалистах, умеющих создавать, настраивать, ремонтировать и работать с техникой. Образовательная робототехника способствует развитию интереса к данным профессиям, а также обучающиеся получают хорошие начальные навыки.

Предложенная программа «Соревновательная робототехника» поможет заинтересовать ребят наукой. Ребята сделают свои первые шаги в конструировании сложных моделей, в программировании. Для работы используется адаптированный под возраст конструктор и среда программирования.

Актуальность программы

Робототехника является эффективным методом для изучения важных областей науки (конструирования, математики, информатики и других). Робототехника способствует внедрению современных научно-практических технологий в образовательный процесс и содействует развитию детского научно-технического творчества.

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- Федерального Закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей, утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)», утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30.06.2020 N 16;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 01.01.2021 N 628;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2;
- Письма Министерства образования науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ; Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта

Категория обучающихся Направленность (профиль) программы Вид программы	2022 г. № 678-р; – Устав МОУ ДО ДЦ «Восхождение». - возрастная категория: от 11 до 14 лет; - без ООП; Программа имеет техническую направленность. Она основана на разработке робототехнических моделей. Виды деятельности: конструирование, программирование. По уровню разработки: модифицированная. По срокам реализации: среднесрочная. Срок реализации программы: 1 год.
Цель	Основная цель программы: развитие инженерных и творческих способностей детей в процессе конструирования и программирования технических моделей.
Задачи	Обучающие: – сформировать навык конструирования робототехнической системы согласно поставленной задаче; – сформировать навык сборки модели по схеме и самостоятельной; – сформировать навык составления простого алгоритма и реализации его в графической среде программирования; Развивающие: – развить творческое мышление при создании действующих моделей; – развить логическое мышление для установления причинно-следственных связей; – развить интерес к научно-технической инженерно-конструкторской деятельности; Воспитательные: – сформировать умение работать в коллективе; – сформировать такие качества, как усидчивости, терпеливости; – сформировать умение слушать мнение другого человека, уважать чужой труд.
Ожидаемые результаты	По окончанию изучения материала программы обучающиеся <i>должны знать</i> : • формулы для вычисления необходимого расстояния; • принцип работы датчика энкодера; • варианты сборки схвата; • принцип движения по лабиринту; • синтаксис Small Basic и Python (основной); • основные алгоритмические конструкции (ветвление, цикл); • основные алгоритмы для движения роботов (регуляторы); • принцип работы с переменными и одномерными массивами. <i>должны уметь</i> : • ставить перед собой задачи и грамотно их формулировать; • выполнять декомпозицию задачи; • разрабатывать действующие модели мобильных роботов; • правильно использовать детали, датчики и исполнители; • проводить испытания; • работать в команде и обмениваться идеями; • модифицировать модель путём изменения конструкции; • находить новые решения;

Отличительные особенности программы	• строить алгоритмы; • работать с позиционированием робота; – ориентироваться в разных языках программирования. В качестве основы учебного оборудования используется образовательная робототехническая платформа LEGO Education Mindstorms, среда программирования Clever, симулятор ТриксСтудия. Данная общеобразовательная программа «Соревновательная робототехника» связана с такими школьными предметами как математика, физика, информатика.
Режим организации занятий	Основными <i>принципами</i> обучения являются: научность, доступность, связь теории с практикой, сознательность и активность обучения, наглядность, систематичность и последовательность, прочность закрепления знаний, умений и навыков, индивидуальный подход в обучении. Периодичность проведения занятий: 1 раз в неделю. Продолжительность одного занятия: 2 академический часа/90 мин. Между занятиями предусматривается перерыв - 10 минут Программа рассчитана на 36 недель. Общий объем часов по реализации программы –72 часов. Методы, используемые при реализации программы: практический, наглядный, словесный, инновационный. Формы занятий: •Форма обучения – очная. •Форма проведения занятия – аудиторная. •Формы организации занятий – всем составом объединения. •Формы аудиторских занятий – беседа, рассказ, проблемное изложение материала, практическая работа за компьютером и / или с робототехническим набором.
Особенности комплектования групп	Программа предусматривает обучение детей 11 - 14 лет на начало освоения программы. Для поступления на программу необходимо <i>знать</i>: • наименование основных деталей; • принцип работы датчиков (освещённости, цвета, расстояния); • способы передачи движения; • принцип сборки схвата; • основные алгоритмические конструкции (цикл, ветвление). <i>уметь</i>: • строить простые алгоритмы (графическая среда программирования); • собирать мобильную платформу; • собирать любой тип схвата.
Формы аттестации обучающихся	Нормы наполнения групп: до 15 человек. Формы подведения итогов: презентация и защита проектов, соревнования.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	
2	Одометрия	8	3	5	Текущий контроль. Практическое задание
3	Пропорциональный регулятор движения	10	3	7	Текущий контроль. Практическое задание
4	Датчик энкодер	6	2	4	Текущий контроль. Практическое задание
5	Соревнования профессионального мастерства	8	3	5	Текущий контроль. Практическое задание
6	Подготовка к участию в Робофесте	6	2	4	Текущий контроль. Соревнование
7	Робот в лабиринте	16	6	10	Текущий контроль. Практическое задание
8	Творческий проект	16	4	12	Текущий контроль. Защита проекта
	Итого за год	72	24	48	

Содержание программы

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Инструктаж по технике безопасности, о правилах поведения на занятиях и обращения с материально-техническим оснащением. Введение в курс: ознакомление с содержанием курса.

Практика: Сборка мобильной платформы, выполнение

Тема 2. Одометрия

Теория: Разбор реальных задач робототехники. Одометрия, что это, зачем нужна. Связь математики и робототехники.

Практика: Применение математических формул для более точных движений, для понимания текущего направления.

Тема 3. Пропорциональный регулятор

Теория: Релейный и пропорциональный регуляторы. Плюсы и минусы. Пропорциональный регулятор движения по линии, по стене. Правило правой / левой руки.

Практика: Выполнение соревновательного регламента «Большое путешествие».

Тема 4. Датчик энкодер

Теория: Принцип работы энкодера, зачем нужен, где применяется.

Релейный и пропорциональный регулятор движения по энкодерам.

Движение на определённое расстояние. Зависимость выхода из цикла от показаний энкодера.

Практика: Решение задач с применением датчика энкодера.

Тема 5. Соревнования профессионального мастерства

Теория: Роботы на складе. Задачи робота на складе.

Практика: Сборка мобильной платформы с манипулятором. Точные движения, обнаружение объектов, оценка объекта по цвету, размеру, манипулирование объектом.

Тема 6. Подготовка к участию в Робофесте

Теория: Обзор регламентов текущего сезона Робофест. Обсуждение регламентов.

Практика: Разработка робота для решения задачи. Отладка робота, работа со скоростью.

Тема 7. Робот в лабиринте

Теория: Знакомство с симулятором ТриксСтудии, знакомство с синтаксисом Python. Массив, действия с элементами массива.

Практика: Выполнение ранее известных алгоритмов в симуляторе. Алгоритм движения по лабиринту, хранение данных о пройденном пути. Построение кратчайшего пути назад, по заданному пути. Движение согласно данным из массива.

Тема 8. Творческий проект

Теория: Разбор тем, необходимых для создания проекта (индивидуально для каждого обучающегося).

Практика: Разработка творческого проекта по своей теме. Защита проекта

Воспитание

Воспитательная деятельность по программе ведется согласно целям и задачам программы воспитания МОУ ДО ЦД «Восхождение», Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и календарному графику воспитательной работы.

В соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере образования **цель воспитания** обучающихся в МОУ ДО ЦД «Восхождение» является развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, а также формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания обучающихся в МОУ ДО ЦД «Восхождение»:

- усвоение обучающимися знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие);
- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний.

Личностные результаты освоения обучающимися образовательных программ включают:

- осознание российской гражданской идентичности;
- сформированность ценностей самостоятельности и инициативы;
- готовность обучающихся 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.

Воспитание является неотъемлемым аспектом образовательной деятельности, логично «встроенной» в содержание учебного процесса и может меняться в зависимости от возраста обучающихся, тематики занятий, этапа обучения. На первых занятиях очень важно познакомить учащихся с историей и традициями образовательного учреждения.

В процессе обучения по программе приоритетным является стимулирование интереса к занятиям, воспитание культуры поведения на занятиях, формирование адекватной самооценки, воспитание бережного отношения к оборудованию, используемых на занятиях.

Особое внимание обращается на воспитание эмоциональной отзывчивости, культуры общения в детско-взрослом коллективе, дисциплинированности и ответственности.

В процессе работы с обучающимися используются следующие **методы воспитания**: убеждение (беседа, объяснение, личный пример педагога), формирование опыта поведения (упражнение, приучение, педагогическое требование), поощрение (создание «ситуации успеха», благодарность, награждение).

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- Выражение познавательных интересов в разных предметных областях с

учётom своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.

– Обладание представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированном выражении понимания значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.

– Демонстрация навыков критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.

– Умение выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

– Использование современных средств поиска, анализа и интерпретации информации, информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.

– Развитие и применение навыков наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
СЕНТЯБРЬ				
1.	«Единый урок по безопасности дорожного движения» (в рамках Месячника безопасности дорожного движения)	В течение месяца	Тематический день	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
2.	«Добрая дорога» (в рамках Месячника безопасности дорожного движения)	В течение месяца	Онлайн- викторина, конкурс	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
ОКТАБРЬ				
3.	Городская акция «Открытие учителю»	01.10-07.10	Городская акция	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
4.	День защиты животных	04.10	Беседа	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
НОЯБРЬ				
5.	День народного единства	4.11	Игровая программа	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
6.	Городская научно – практическая краеведческая конференция обучающихся «Отечество»		Конференция	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
ДЕКАБРЬ				

7.	Всемирный день борьбы со СПИДом	1.12	Беседа	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
8.	Интеллектуальная игра «Правовой маршрут» (в рамках празднования Дня Конституции РФ)	12.12	Интеллектуальная игра	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
9.	Новогодняя квест - игра, флешмоб	с 20.12	Игра - квест	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
ЯНВАРЬ				
10.	Городской форум детских и молодежных общественных объединений города Ярославля «ЯрСтарт»		Форум	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
11.	День снятия блокады Ленинграда	27.01	Беседа	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
ФЕВРАЛЬ				
12.	День воинской славы России	2.02.	Беседа	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
13.	День защитника Отечества	22.02	Тематический день	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
МАРТ				
14.	Международный женский день	7.02	Праздничная программа	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
15.	День воссоединения Крыма с Россией	18.03	Беседа	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
АПРЕЛЬ				
16.	День космонавтики	12.04	Беседа	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
17.	«Креативный субботник» (В рамках общегородского субботника)		Субботник	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
МАЙ				
18.	День Победы	8.05	Тематический день	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)
19.	Выпускной праздник	25.05-31.05	Игровая программа	Пост на официальных Интернет-ресурсах центра (ВК, сайт)

Обеспечение программы

Методическое обеспечение программы

Занятия по программе планируется проводить занятия в классической и нетрадиционной форме. Основной формой работы является учебно-практическая деятельность. А также следующие формы работы с обучающимися:

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- мастер-классы.

Достижение поставленных целей и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. На различных стадиях обучения ведущими становятся те или иные из них.

Традиционные методы организации учебного процесса можно подразделить на: словесные, наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частично-поисковые, проблемные, исследовательские.

Основными принципами обучения являются:

- Научность;
- Доступность;
- Связь теории с практикой;
- Воспитательный характер обучения;
- Сознательность и активность обучения;
- Наглядность;
- Систематичность и последовательность;
- Прочность закрепления знаний, умений и навыков;
- Индивидуальный подход в обучении.

Материально-техническое обеспечение:

Для эффективной реализации программы необходимы средства обучения:

- Ноутбук (1 – 2 штуки на двоих учеников);
- Робототехнический конструктор (1 – 2 штуки на двоих учеников);

Контрольно-измерительные материалы

Механизм отслеживания результатов на занятиях:

- тестирование;
- практические работы.

Лабораторная работа используется чаще всего, поскольку ярко показывает навык конструирования и программирования, а также развивает творческую активность.

Отслеживание результатов вне занятий:

- олимпиады;
- соревнования.

Опорными соревнованиями выбраны: областные соревнования по робототехнике "ЯрРобот", соревнования в рамках городских дней науки и техники, региональный фестиваль Робофест и региональный отбор на Российскую робототехническую олимпиаду.

Мониторинг результатов деятельности

Диагностика результатов деятельности объединения проводится на различных этапах усвоения материала. Для проверки эффективности усвоения знаний могут быть применены следующие диагностические методы: педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, тестирование, опрос, участие в конкурсах и соревнованиях.

Модель мониторинга результативности образовательной деятельности обучающегося

№	Задачи	Критерии	Показатели	Методы
1	Сформировать навык конструирования робототехнической системы согласно поставленной задаче	Уровень знаний по строению робототехнических систем	Высокий: Знает и умеет применять знания о строении робототехнических систем Средний: Знает строение робототехнических систем Низкий: Не знает строение робототехнических систем	Практические задания
2	Сформировать навык составления простого алгоритма и реализации его в графической среде программирования	Уровень знаний основного алгоритма и его в графической среде программирования;	Высокий: Знает и использует основной алгоритм и реализует его в графической среде программирования; Средний: Знает основной алгоритм, но может реализовать его в графической среде программирования	Практические задания

			частично; Низкий: не знает основной алгоритм и не может реализовать его в графической среде программирования;	
3	Сформировать навык сборки модели по схеме и самостоятельной	Уровень сформированности навыка сборки модели по схеме и самостоятельно	Высокий: Знает и умеет применять знания на практике при конструированию и проектированию робототехнических устройств. Средний: Знает основные способы конструирования и проектирования робототехнических устройств, может применить знания на практике с помощью педагога Низкий: Не знает и не умеет применять знания на практике при конструированию и проектированию робототехнических устройств.	Практические задания

Список использованных источников

1. Робототехника и образование: школа, университет, производство: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (г. Пермь, 14–15 февраля 2018 г.).
2. Поляков, Константин Юрьевич. Робототехника / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин // Информатика. - 2015. - № 11.
3. Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности : На примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2017. - № 8.
4. Добриборщ, Артемов, Чепинский: Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3. Учебное пособие.
5. Демчук А. Д. Электронное учебное пособие «Mindstorms EV3»: выпускная квалификационная работа / А. Д. Демчук ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. информ. систем и технологий. — Екатеринбург, 2018
6. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3 /. - Москва : Перо, 2015. - 168 с.
7. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.

Интернет-ресурсы:

1. robot-help.ru

Приложения

Приложение №1

Календарно-тематический план

Дата	По плану	Дата занятия	№ занятия	Тема	Содержание занятия	Количество часов
сентябрь	4		1	Вводное занятие	Техника безопасности на занятиях по робототехнике. План на учебный год, план соревнований. Сборка мобильной платформы по инструкции.	2
	11		2	Одометрия	Движение на определённое расстояние и поворот на заданный угол Мобильный робот, варианты сборки. Колесо, диаметр колеса, длина окружности колеса. Движение на заданное количество оборотов колеса. Движение на заданное количество сантиметров. Резкий и плавный поворот. Расчёт поворота на заданный угол.	2
	18		3	Одометрия	Расчёт траектории движения робота, проверка расчёта на практике.	2
	25		4	Одометрия	Позиционирование робота в пространстве. Направление робота.	2
октябрь	2		5	Одометрия	Движение по заранее известной траектории с выводом направления робота.	2
	9		6	Пропорциональный регулятор движения	Релейный регулятор движения по линии с 1 и 2 датчиками. Принцип работы. Плюсы, минусы.	2
	16		7	Пропорциональный регулятор движения	Принцип работы пропорционального регулятора движения с 1 и 2 датчиками. Сравнение с релейным регулятором. Плюсы, минусы.	2
	23		8	Пропорциональный регулятор движения	Программирование движения вдоль стены (не прямой). Релейный регулятор, пропорциональный регулятор. Закрепление навыка владением регуляторами. Правило правой / левой руки при прохождении лабиринта.	2
	30		9	Пропорциональный регулятор движения	Разбор регламента. Декомпозиция задачи. Применение пропорциональных регуляторов при решении задачи.	2
ноябрь	6		10	Пропорциональный регулятор движения	Выполнение регламента «Большое путешествие», первые два поля (линия и лабиринт).	2
	13		11	Датчик энкодер	Принцип работы энкодера, зачем нужен, где применяется. Решение задач с применением датчика энкодера. Движение моторов вперёд и назад, значения датчика при таких движениях.	2

	20		12	Датчик энкодер	Релейный и пропорциональный регулятор движения по энкодерам.	2
	27		13	Датчик энкодер	Движение на определённое расстояние. Зависимость выхода из цикла от показаний энкодера.	2
декабрь	4		14	Соревнования профессионального мастерства	Анализ регламента регионального чемпионата Юниор Профи, компетенции «мобильная робототехника». Разработка мобильной платформы со схватом. Тестирование на простых задачах.	2
	11		15	Соревнования профессионального мастерства	Декомпозиция задачи. Решение подзадач, отладка.	2
	18		16	Соревнования профессионального мастерства	Решение подзадач, объединение в одну программу.	2
	25		17	Соревнования профессионального мастерства	Отладка программы.	2
январь	15		18	Подготовка к участию в Робофесте	Разбор регламентов текущего сезона Робофест, выбор регламента для решения. Обсуждение решения, сборка начальной модели.	2
	22		19	Подготовка к участию в Робофесте	Программирование алгоритма, доработка модели робота, усовершенствование алгоритма.	2
	29		20	Подготовка к участию в Робофесте	Выполнение регламента.	2
февраль	5		21	Робот в лабиринте	Знакомство с симулятором ТриксСтудио, создание робота и трассы. Введение в Python. Программирование движений. Создание функции.	2
	12		22	Робот в лабиринте	Работа с датчиками в симуляторе.	2
	19		23	Робот в лабиринте	Движение по линии, по коридору.	2
	26		24	Робот в лабиринте	Движение по лабиринту, алгоритм правой или левой руки.	2
март	5		25	Робот в лабиринте	Запись маршрута движения по лабиринту. Массив. Создание массива, действия с элементами массива.	2
	12		26	Робот в лабиринте	Обработка массива, получение кратчайшего пути.	2
	19		27	Робот в лабиринте	Возврат по кратчайшему пути. Движение по лабиринту, согласно данным из массива.	2
	26		28	Робот в лабиринте	Решение задачи «Лабиринт». Выполнение регламента.	2
апрель	2		29	Творческий проект	Выбор темы творческого проекта. Обоснование темы, актуальность. Командообразование.	2
	9		30	Творческий проект	Анализ существующих решений. Разработка модели робота. Командообразование.	2
	16		31	Творческий проект	Анализ существующих решений. Разработка модели робота. Командообразование.	2

	23		32	Творческий проект	Разработка модели робота. Декомпозиция задачи.	2
	30		33	Творческий проект	Программирование отдельных функций. Доработка модели.	2
май	8		34	Творческий проект	Программирование отдельных функций. Доработка модели.	2
	15		35	Творческий проект	Объединение решённых подзадач в одну программу. Отладка	2
	22		36	Творческий проект	Подготовка к защите. Защита проекта	2
Всего: 72 часа.						