

**Частное общеобразовательное учреждение
«РЖД лицей № 12»**

Утверждена приказом директора
РЖД лицея № 12 № 117 от 28.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеурочной деятельности
для 5 - 6 классов
на 2023/2024 учебный год
Кружок «Робототехника»
(кружок)
Основное общее образование
Уровень базовый

Составитель:
Попова С.В., учитель физики

Тайшет, 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа кружка «Робототехника» составлена на основе следующих нормативно – правовых документов:

1. Федеральный Закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.
3. Учебный план РЖД лицея № 12 на 2023 – 2024 учебный год.
4. Положение о рабочей программе РЖД лицея № 12.

Цель программы:

Формирование у обучающихся основ политехнических знаний и умений через самостоятельную практическую деятельность в области начального – технического моделирования и радиотехнического конструирования, развитие технологического мышления и творческого отношения к деятельности.

Задачи обучающие:

- Обучение: основам технического моделирования и радиотехнического конструирования.
- Расширение политехнического кругозора, ознакомление обучающихся с материалами для изготовления различных изделий (дерево, картон, бумага, пенопласт, и т.д.), их свойствами и технологией обработки.
- Обучение детей организации самостоятельной познавательной и практической деятельности
- Подготовка обучающихся к сознательному профессиональному самоопределению

Развивающие:

- Развитие интереса обучающихся к технике, техническому творчеству, моделированию, техническому дизайну;
- Конструкторско-художественного мышления;
- Коммуникативных навыков;
- Рационализаторских способностей, предприимчивости.

Воспитательные:

- Любви к творческой деятельности, инициативности, активной жизненной позиции, любознательности, аккуратности, бережливости

Здоровьесберегающие:

- Формирование мотивации на здоровый образ жизни;
- Обучение здоровьесберегающим технологиям (комплекс упражнений для сохранения зрения, техника безопасности при работе с инструментами, клеем)

Отличительные особенности данной разработки.

Участники программы: обучающиеся в возрасте 10-16 лет.

Режим занятий: Курс разработан для учеников 5-7-х классов. Программа обучения предусматривает занятия 1 раз в неделю по 2 часа – 70 ч. в год.

Занятия можно проводить фронтально и индивидуально. Фронтально обычно проводится теоретическая часть занятий и вводные занятия по темам на первом этапе обучения, а на втором и третьем этапах работа осуществляется, как правило, индивидуально или небольшими группами, в зависимости от склонностей и особенностей обучения каждого ребенка. Количество учащихся при изучении данного курса не должно превышать 7-10 человек, т.к. руководитель группы много работает индивидуально с каждым.

Срок реализации программы: 1 год

Материальные ресурсы:

1. Наборы Лего - конструкторов:
2. Lego Mindstorms ev3 – 6 наборов
3. Программное обеспечение Lego Mindstorms ev3
4. Руководство пользователя Lego Mindstorms ev3.
8. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

Организация процесса обучения: При организации учебного процесса необходимо учитывать возрастные особенности, интересы учащихся, материально-техническую оснащенность. Занятия целесообразно проводить в кабинете-мастерской. При наборе детей принимаются все желающие. В группах применяется методика дифференцированного обучения: при такой организации учебно-воспитательного процесса педагог излагает новый материал всем учащимся одинаково, а для практической деятельности предлагает работу разного уровня сложности (в зависимости от возраста, способностей и уровня подготовки ребенка).

Формы работы: Беседы; Занятия; Проекты; Индивидуальная работа; Групповая работа; Коллективно-творческая работа; Экскурсия; Игра; Оформление (выставки);

Формы подведения итогов: Важнейшим звеном деятельности является учет, проверка знаний, умений и навыков учащихся. Так как дополнительное образование не имеет четких критериев определения результатов практической деятельности обучающихся, то наиболее подходящей формой оценки является совместный просмотр выполненных образцов и изделий, их коллективное обсуждение, выявление лучших. Такая форма работы позволяет детям критически оценивать не только чужие работы, но и свои. Проводить в конце года занятие по подведению итогов за год, в игровой форме соревнования (тестирование, повторение). Обязательное для каждого кружковца, участие в различных конкурсах, выставках, фестивалях. Участие в ежегодной школьной выставке прикладного детского творчества. Награждение грамотами и призами по разным номинациям.

Механизм отслеживания результатов:

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции.
- проекты.
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Планируемые результаты

Процесс изучения курса направлен на формирование следующих компетенций: общекультурные компетенции (ОК):

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК - 6);
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе (ОК-7);
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК - 8);

- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества (ОК - 12);
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (ОК-16);
- общепрофессиональные компетенции (ОПК):
 - осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);
 - способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);
- специальные компетенции (СК)
 - готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов (СК-1);
 - способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (СК-2);
 - владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации (СК-3);
 - способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации (СК-4);

Содержание программы

Вводное занятие: Составление плана работ кружка. Общие правила техники безопасности. Организация рабочего места.

Планируемые результаты

- Предметные: Проявление познавательного интереса и активности в данной области
 - Метапредметные: Соблюдение норм и правил культуры труда
 - Личностные: Планирование технологического процесса и процесса труда.
- Формирование рабочей группы

Технические понятия.

Понятия, связанные с творчеством и техникой. Знакомство с новым методом работы. Материалы и инструменты. Подготовка рабочего места. Инструменты, материалы. Техника безопасности при работе с конкретными видами инструментов.

Планируемые результаты

- Предметные: Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.
- Метапредметные: Соблюдение норм и правил культуры труда
- Личностные: Планирование технологического процесса и процесса труда.

Элементы графической грамоты. Понятия о техническом рисунке, чертеже и эскизе. Изучение графических обозначений деталей и устройств в принципиальных схемах.

Планируемые результаты

- Предметные: Владение алгоритмами решения технико-технологических задач
- Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательнотрудовой деятельности
- Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности

Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.

Твой конструктор (состав, возможности);

Основные детали (название и назначение) ;

Датчики (назначение, единицы измерения) ;

Двигатели ; Микрокомпьютер Mindstorms ev3 ;

Аккумулятор (зарядка, использование)

Планируемые результаты

– Предметные: Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.

– Личностные: Планирование технологического процесса и процесса труда.

Способы передачи движения. Понятия о редукторах.

Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.

Планируемые результаты

– Предметные: Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.

– Метапредметные: Виртуальное и натурное моделирование технических объектов

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации

своей деятельности.

Программа LegoMindstorm. Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом.

Команды, палитры инструментов. Подключение Mindstorms ev3.

Планируемые результаты

– Предметные: Контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям.

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.

– Личностные: Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности.

Понятие команды, программа и программирование.

Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Планируемые результаты

– Предметные: Проявление познавательного интереса и активности в данной области.

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.

– Личностные: Владение кодами и методами чтения и способам графического представления.

Дисплей. Использование дисплея Mindstorms ev3.

Дисплей. Использование дисплея Mindstorms ev3.

Создание анимации.

Планируемые результаты

– Предметные: Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

Знакомство с моторами и датчиками.

Серводвигатель. Устройство и применение.

Тестирование (Trume)

- Мотор

- Датчик освещенности

- Датчик звука

- Датчик касания

- Ультразвуковой датчик

Структура меню Mindstorms ev3

Снятие показаний с датчиков (view)

Тестирование моторов и датчиков.

Планируемые результаты

– Предметные: Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности

– Метапредметные: Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками.

– Личностные: Проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда.

Сборка простейшего робота, по инструкции.

Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности Mindstorms ev3 (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)

Планируемые результаты

– Предметные: Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.

– Личностные: Планирование технологического процесса и процесса труда. Формирование рабочей группы

Программное обеспечение Mindstorms ev3.

Создание простейшей программы.

Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

Планируемые результаты

– Предметные: Владение алгоритмами решения технико-технологических задач

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.

– Личностные: Планирование технологического процесса и процесса труда.

Управление одним мотором.

Движение вперёд-назад. Использование команды « Жди» Загрузка программ в Mindstorms ev3.

Планируемые результаты

– Предметные: Владение алгоритмами решения технико-технологических задач

– Метапредметные: Самостоятельная организация и выполнение творческих работ.

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности

Самостоятельная творческая работа учащихся.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

Планируемые результаты

- Предметные: Владение способами научной организации труда
- Метапредметные: Планирование технологического процесса и процесса труда.
- Личностные: Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.

Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка

Управление двумя моторами с помощью команды Жди. Использование палитры команд и окна Диаграммы. Использование палитры инструментов. Загрузка программ в Mindstorms ev3.

Планируемые результаты

- Предметные: Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.
- Метапредметные: Планирование технологического процесса и процесса труда.
- Личностные: Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.

Использование датчика касания. Обнаружения касания.

Создание двухступенчатых программ. Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы. Сохранение и загрузка программ.

Планируемые результаты

- Предметные: Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.
- Метапредметные: Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками.
- Личностные: Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.

Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.

Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук». Подача звуковых сигналов при касании.

Планируемые результаты

- Предметные: Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.
- Метапредметные: Согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками.
- Личностные: Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

Планируемые результаты

- Предметные: Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда.
- Метапредметные: Самостоятельная организация и выполнение творческих работ.
- Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.

Использование Датчика Освещённости в команде Жди. Создание многоступенчатых программ.

Планируемые результаты

– Предметные: Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.

– Метапредметные: Планирование технологического процесса и процесса труда.

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

Составление программ с двумя датчиками освещённости.

Движение по линии.

Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.

Планируемые результаты

– Предметные: Сочетание образного и логического мышления в процессе деятельности.

– Метапредметные: Планирование технологического процесса и процесса труда.

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

Планируемые результаты

– Предметные: Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда.

– Метапредметные: Планирование технологического процесса и процесса труда.

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

Использование датчика расстояния.

Создание многоступенчатых программ Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия.

Планируемые результаты

– Предметные: Владение алгоритмами решения технико-технологических задач

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности.

– Личностные: Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.

Составление программ включающих в себя ветвление в среде Mindstorms ev3.

Отображение параметров настройки Блока. Добавление Блоков в Блок «Переключатель». Перемещение Блока «Переключатель» Настройка Блока «Переключатель».

Планируемые результаты

– Предметные: Владение алгоритмами решения технико-технологических задач

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности.

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

Блок «Bluetooth», установка соединения.

Загрузка с компьютера. Включение/выключение. Установка соединения. Закрытие соединения. Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение».

Планируемые результаты

– Предметные: Владение алгоритмами решения технико-технологических задач

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности.

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

Изготовление робота исследователя.

Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещённости.

Планируемые результаты

– Предметные: Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда.

– Метапредметные: Планирование технологического процесса и процесса труда.

– Личностные: Овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда..

Разработка конструкций для соревнований.

Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.

Планируемые результаты

– Предметные: Ориентация в имеющихся средствах и технологиях создания объектов труда..

– Метапредметные: Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов.

– Личностные: Проявление познавательных интересов и активности в предметно технологической деятельности.

Составление программ «Движение по линии».

Испытание робота. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.

Планируемые результаты

– Предметные: Владение алгоритмами решения технико-технологических задач

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности.

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

Составление программ для «Кегельринг».

Испытание робота.Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.

Планируемые результаты

– Предметные: Владение алгоритмами решения технико-технологических задач

– Метапредметные: Алгоритмизированное планирование процесса познавательно трудовой деятельности.

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо».

Планируемые результаты

– Предметные: Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности.

– Метапредметные: Поиск новых решений возникшей технической проблемы.

– Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности.

Разработка конструкции для соревнований «Сумо».

Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

Планируемые результаты

– Предметные: Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда.

– Метапредметные: Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов.

Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности

Подготовка к соревнованиям.

Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

Планируемые результаты

– Предметные: Рациональное использование учебной и дополнительной информации для создания объектов труда.

– Метапредметные: Использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов.

Личностные: Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности

Подведение итогов. Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Экскурсии. На выставку детского творчества.

Тематическое планирование

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в робототехнику	4	4	0
1.1.	Виды роботов	2	2	0
1.2.	Правила обращения с роботами	2	2	0
2.	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU	8	4	4
2.1.	Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3	2	1	1
2.2.	Модуль EV3.	2	1	1
2.3.	Сервомоторы EV3	2	2	0
2.4.	Сборка и программирование роботов	2	0	2
3.	Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры	10	5	5
3.1.	Датчик касания	2	1	1
3.2.	Датчик цвета	2	1	1
3.3.	Датчик расстояния	2	1	1
3.4.	Датчик приближения	2	1	1
3.5.	Подключение	2	1	1

	датчиков и моторов			
4.	Основы программирования и компьютерной логики	18	6	12
4.1.	Среда программирования модуля	2	1	1
4.2.	Методы принятия решений роботом	2	2	0
4.3.	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW	2	1	1
4.4.	Программные блоки и палитры программирования	2	1	1
4.5.	Движение по кривой	2	0	2
4.6.	Движение с остановкой на черной линии	4	1	3
4.7.	Программирование модулей	4	0	4
5.	Практикум по сборке роботизированных систем	16	1	15
5.1.	Распознавание цветов	2	1	1
5.2.	Сканирование местности	2	0	2
5.3.	Подъемный кран. Счетчик оборотов	2	0	2
5.4.	Управление роботом с помощью внешних воздействий	2	0	2
5.5.	Движение по замкнутой траектории	2	0	2
5.6.	Использование нескольких видов датчиков в роботах	4	0	4
5.7.	Ограниченное движение	2	0	2
6.	Проектные работы и соревнования	14	2	12
6.1.	Правила соревнований	2	2	0
6.2.	Конструирование и	6	0	6

	программирование собственной модели робота			
6.3.	Соревнование роботов на тестовом поле	2	0	2
6.4.	Защита проекта «Мой уникальный робот»	4	0	4
Всего		70	22	48

Календарно-тематическое планирование на учебный год: 2022/2023

Общее количество часов: 70

№ урока	Тема занятия	Кол-во часов	Дата по плану			Дата фактич.		
			5	6	7	5	6	7
Раздел 1. Введение в робототехнику								
1	Тема 1.1. Виды роботов Теория: Инструктаж по технике безопасности на занятиях. Собеседование с целью выяснения возможности детей для занятия данным видом деятельности. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO.	2						
2	Тема 1.2. Правила обращения с роботами Теория: Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Управление роботами. Методы общения с роботом.	2						
Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU								
1	Тема 2.1. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 Теория: Визуальные языки программирования, их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки. Практика: Основные механические детали конструктора, их название и назначение.	2						
2	Тема 2.2. Модуль EV3 Теория: Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.	2						

	Практика: Запись программы и запуск ее на выполнение.							
3	Тема 2.3. Сервомоторы EV3 Теория: Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	2						
4	Тема 2.4. Сборка и программирование роботов Практика: Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	2						
Раздел 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры								
5	Тема 3.1. Датчик касания Теория: Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практика: Решение задач на движение с использованием датчика касания.	2						
6	Тема 3.2. Датчик цвета Теория: Датчик цвета, режимы работы датчика. Практика: Решение задач на движение с использованием датчика цвета.	2						
7	Тема 3.3. Датчик расстояния Теория: Ультразвуковой датчик. Практика: Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.	2						
8	Тема 3.4. Датчик приближения Теория: Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. Практика: Решение задач на движение с использованием датчика приближения.	2						
9	Тема 3.5. Подключение датчиков и моторов	2						

	<p>Теория: Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта.</p> <p>Практика: Подключение датчиков и моторов. Управление мотором.</p>							
Раздел 4. Основы программирования и компьютерной логики								
10	<p>Тема 4.1. Среда программирования модуля</p> <p>Теория: Среда программирования модуля.</p> <p>Практика: Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.</p>	2						
11	<p>Тема 4.2. Методы принятия решений роботом</p> <p>Теория: Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.</p>	2						
12	<p>Тема 4.3. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW</p> <p>Теория: Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.</p> <p>Практика: Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.</p>	2						
13	<p>Тема 4.4. Программные блоки и палитры программирования</p> <p>Теория: Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты.</p> <p>Практика: Устранение неполадок. Перезапуск модуля.</p>	2						
14	<p>Тема 4.5. Движение по кривой</p> <p>Практика: Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.</p>	2						

15	<p>Тема 4.6. Движение с остановкой на черной линии</p> <p>Теория: Использование нижнего датчика освещенности.</p> <p>Практика: Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.</p>	4						
16	<p>Тема 4.7. Программирование модулей</p> <p>Практика: Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.</p>	4						
Раздел 5. Практикум по сборке роботизированных систем								
17	<p>Тема 5.1. Распознавание цветов</p> <p>Теория: Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.</p> <p>Практика: Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.</p>	2						
18	<p>Тема 5.2. Сканирование местности</p> <p>Практика: Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.</p>	2						
19	<p>Тема 5.3. Подъемный кран. Счетчик оборотов</p> <p>Практика: Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.</p>	2						
20	<p>Тема 5.4. Управление роботом с помощью внешних воздействий</p> <p>Практика: Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.</p>	2						
21	<p>Тема 5.5. Движение по замкнутой траектории</p> <p>Практика: Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное</p>	2						

	движение							
22	Тема 5.6. Использование нескольких видов датчиков в роботах Практика: Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких видов датчиков.	4						
23	Тема 5.7. Ограниченное движение Практика: Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	2						
Раздел 6. Проектные работы и соревнования								
24	Тема 6.1. Правила соревнований Теория: Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований	2						
25	Тема 6.2. Конструирование и программирование собственной модели робота Практика: Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.	6						
26	Тема 6.3. Соревнование роботов на тестовом поле Практика: Соревнование роботов на тестовом поле.	2						
27	Тема 6.4. Защита проекта «Мой уникальный робот» Практика: Подведение итогов работы учащихся. Подготовка презентаций. Защита проекта «Мой уникальный робот».	4						