

МУ «Курумканское районное Управление образования»
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Районный центр дополнительного образования»
МО «Курумканский район»

Принята на заседании
педагогического совета
от «30» августа 2024 г.
Протокол № 53

Утверждаю: 
Директор МБОУ ДО РЦДО
А.У. Сахманов
«30» августа 2024 г.



*Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«RoboLab»*

Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Ачитуев Баир Ринчинович,
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

с. Курумкан, 2024 г.

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы
 - 1.1. Пояснительная записка
 - 1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты
 - 1.3. Содержание программы

2. Комплекс организационно педагогических условий
 - 2.1. Календарный учебный график
 - 2.2. Условия реализации программы
 - 2.3. Формы аттестации
 - 2.4. Оценочные материалы
 - 2.5. Методические материалы
 - 2.6. Список литературы

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Нормативные правовые основы разработки ДООП:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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".
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- - Уставом МБОУ ДО «Районный центр дополнительного образования» МО «Курумканский район»;
- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, утвержденный приказом №7 от 09.06.2023 г. МБОУ ДО "Районный центр дополнительного образования".
- Положение о дистанционном обучении в МБОУ ДО "Районный центр дополнительного образования" МО "Курумканский район", утвержденный приказом №62 от 09.06.2023 г.

Актуальность: развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Отличительные особенности программы. Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Обучение включает в себя следующие основные предметы: На занятиях осуществляются межпредметные связи с физикой, математикой, информатикой, технологией. Программа является основой для дальнейшего изучения физики, математики и информатики.

Вид программы:

Настоящая программа имеет техническую направленность, модифицирована на основе программы С.А. Филиппова «Робототехника: конструирование и программирование» (С.А. Филиппов, Образовательная программа «Робототехника: конструирование и программирование», г. Санкт-Петербург, 2011 г.) и направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Направленность программы: техническая.

Адресат программы: возраст детей, участвующих в реализации программы: 10-17 лет. Принимаются все желающие без предварительного отбора с учетом возрастных особенностей детей.

Психологическое сопровождение программы проводят специалисты ГБОУ "Республиканский центр образования" и психологами общеобразовательных организаций в рамках мониторинга интеллектуального развития обучающихся, развития высших психических функций (память, внимание, мышление, восприятие), развитие эмоционально-волевой и коммуникативной сфер.

Срок и объем освоения программы:

Срок реализации ДОП- 3 года

10 -17 лет – 108-216 час (1 час=40 мин.).

- «Стартовый уровень» - 1 год обучения, 108 педагогических часов;
- «Базовый уровень» - 2 год обучения, 216 педагогических часов;
- «Продвинутый уровень» - 3 год обучения, 216 педагогических часов;

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательной деятельности: разновозрастные.

Режим занятий: в первый год обучения предполагается 3 часа учебных занятий в неделю. Во второй и третий годы обучения по 6 часов в неделю. Учебный год – 36 недель. Итого за первый год обучения 108 часов, второй и третий год обучения по 216 часов.

Предмет	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
Robolab	<u>3</u> часа в неделю; <u>108</u> часа в год.	<u>6</u> часов в неделю; <u>216</u> часов в год.	<u>6</u> часов в неделю; <u>216</u> часов в год.

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

Цель: Основными целями программы являются развитие познавательных и конструкторских способностей, логического мышления у детей, обучение азам программирования, подготовка к робототехническим соревнованиям.

Исходя из этих целей, программа призвана обеспечить решение следующих задач:

- Ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов, обучить навыкам конструирования и программирования;
- Выработать устойчивые навыки самостоятельной творческой работы через воспитание качеств характера: трудолюбие, дисциплина, ответственность, доверие.
- Развить познавательные и профессиональные интересы, активизация логического и творческого мышления учащихся через опыт технической деятельности: развить мелкую моторику и включить высшие психические функции ребенка по средствам сбора моделей робота.

Ожидаемые результаты:

См. Уровневая Дифференциация: Приложение № 1.

1.3. Содержание программы

«Robolab» Стартовый уровень (1 год обучения) Учебный план

Таблица 1.3.1.

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	2	0	2	Устный опрос
2	Основы конструирования	3	5	8	Тест
3	Первые модели	3	5	8	Опрос
4	Программирование в среде LegoMindstorms EV3	10	12	22	Текущий контроль
5	Алгоритмы управления	10	12	22	Тест
6	Задачи для робота	8	11	19	Опрос
7	Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему	2	8	10	Соревнования
8	Игры роботов	5	10	15	Соревнования
9	Подведение итогов	2	-	2	Итоговый контроль
	Итого	45	63	108	

Базовый уровень (2 год обучения) Учебный план

Таблица 1.3.2.

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	0	1	Устный опрос
2	Повторение. Основные понятия	2	4	6	Тест
3	Базовые регуляторы	4	10	14	Опрос
4	Пневматика	4	16	20	Текущий контроль
5	Трёхмерное моделирование	2	6	8	Текущий контроль
6	Программирование и робототехника	8	34	42	Практическое задание
7	Элементы мехатроники	4	8	12	Практическое задание

8	Решение инженерных задач	5	14	19	Практическое задание
9	Альтернативные среды программирования	4	12	16	Опрос
10	Игры роботов	4	12	16	Соревнования
11	Состязания роботов	4	26	30	Соревнования
12	Среда программирования виртуальных роботов Seebot	4	10	14	Опрос
13	Творческие проекты	4	8	12	Соревнования
14	Зачеты	2	4	6	Итоговый контроль
	Итого	52	164	216	

**Продвинутый уровень (3 год обучения)
Учебный план**

Таблица 1.3.3.

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	0	1	Устный опрос
2	Повторение. Основные понятия	1	2	3	Тест
3	Знакомство с языком Clev3r	4	12	16	Опрос
4	Применение регуляторов	6	12	18	Практическое задание
5	Элементы теории автоматического управления	8	16	24	Текущий контроль
6	Роботы-андроиды	4	14	18	Опрос
7	Трехмерное моделирование	1	3	4	Опрос
8	Решение инженерных задач	8	16	24	Практическое задание
9	Знакомство с языком Си для роботов	8	20	28	Практическое задание
10	Сетевое взаимодействие роботов	6	12	18	Опрос
11	Основы технического зрения	5	7	12	Опрос
12	Игры роботов	4	8	12	Соревнования
13	Состязания роботов	4	20	24	Соревнования
14	Творческие проекты	2	6	8	Соревнования
15	Зачеты	2	4	6	Итоговый контроль
	Итого	64	152	216	

Содержание учебного плана Стартовый уровень (1 год обучения)

Вводное занятие

Теория. Что такое робототехника. Знакомство с робототехникой. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с деталями конструктора. Демонстрация готовых проектов роботов.

Раздел I. Основы конструирования

Тема 1. Названия и принципы крепления деталей. Строительство высокой башни. Хватательный механизм

Теория. Способы крепления деталей. Детали для крепления конструкций. Прочность конструкции.

Практика. Строительство высокой башни. Хватательный механизм

Тема 2. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение

Теория. Механическая передача. Зубчатая передача. Ременная передача. Цепная передача.

Практика. Сборка механизма с использованием зубчатой передачи.

Тема 3. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением

Теория. Передаточное отношение. Передаточное число. Передача с понижением скорости. Передача с увеличением скорости. Редуктор. Назначение редуктора. Примеры использования редукторов.

Практика. Сборка механизма с определенным передаточным отношением. Сборка редуктора.

Тема 4. Большой мотор

Практика. Основные характеристики большого мотора. Особенности использования в конструкциях. Демонстрация работы большого мотора.

Тема 5. Средний мотор

Практика. Основные характеристики среднего мотора. Особенности использования в конструкциях. Демонстрация работы среднего мотора.

Раздел II. Первые модели

Тема 1. Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Теория. Знакомство с инструкциями. Правила использования инструкций.

Тема 2. Сборка первого учебного робота.

Теория. Знакомство с проектом «Educator».

Практика. Сборка перворобота. Запуск и отладка программы.

Тема 3. Сборка робота «Щенок».

Теория. Знакомство с проектом «Щенок».

Практика. Сборка робота. Запуск и отладка программы.

Раздел III. Программирование в среде LegoMindstorms Ev3

Тема 1. Знакомство со средой программирования LegoMindstormsEducation.

Теория. Запуск программы. Основные элементы окна программы. Панели инструментов.

Практика. Открытие проекта. Сохранение проекта.

Тема 2. Управление моторами.

Теория. Блоки для управления моторами: средний мотор, большой мотор, рулевое управление, независимое управление моторами.

Практика. Выбор портов. Режимы работы.

Тема 3. Ожидание интервала времени.

Теория. Использование блоков управления моторами в режиме «включить на количество секунд». Блок ожидание. Блок таймера.

Практика. Программирование.

Тема 4. Ожидание показаний датчика.

Теория. Режимы сравнения датчика. Ожидание порогового значения датчика.

Практика. Программирование

Тема 5. Постоянные и переменные величины.

Теория. Понятие постоянной величины. Понятие переменной величины. Блок констант. Блок переменных. Примеры использования постоянных и переменных величин.

Тема 6. Арифметические и логические операции.

Теория. Блок математики. Блок округления. Блок сравнения. Блок интервала.

Тема 7. Ветвления.

Теория. Понятие ветвления. Ветвление в полной и неполной форме. Блок схема ветвления. Блок «если... то».

Практика. Пример разветвляющегося алгоритма. Программирование.

Тема 8. Циклы. Цикл без явных условий.

Теория. Понятие цикла. Виды циклов. Блок схема цикла. Блок «цикл». Бесконечный цикл.

Практика. Программирование.

Тема 9. Циклы с предусловием. Циклы с предусловием по значению датчика.

Теория. Прерывание цикла по условию.

Практика. Программирование.

Тема 10. Циклы с предусловием по различным значениям.

Теория. Прерывание цикла по логическому значению.

Практика. Программирование.

Раздел IV. Алгоритмы управления

Тема 1. Релейный регулятор.

Теория. Понятие регулятора. Принцип работы релейного регулятора.

Практика. Сборка робота для следования по черной линии.

Тема 2. Пропорциональный регулятор.

Теория. Принцип работы пропорционального регулятора.

Практика. Сборка робота для следования по черной линии.

Тема 3. Движение по линии с одним датчиком освещенности.

Теория. Движение по линии с одним датчиком освещенности.

Практика. Сборка робота для следования по черной линии с одним датчиком освещенности.

Тема 4. Движение по линии с двумя датчиками освещенности.

Теория. Движение по линии с двумя датчиками освещенности.

Практика. Сборка робота для следования по черной линии с двумя датчиками освещенности.

Тема 5. Движение вдоль стенки.

Теория. Задача движения робота вдоль стенки на определенном расстоянии.

Практика. Сборка робота, движущегося вдоль стенки на определенном расстоянии.
Программирование робота.

Тема 6. Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор.

Теория. Принцип работы пропорционально- дифференциального регулятора.

Практика. Движение робота по черной линии с использованием пропорционально-дифференциального регулятора.

Тема 7. Движение вдоль стенки на ПД- регуляторе.

Теория. Движение робота вдоль стенки с использованием пропорционально-дифференциального регулятора.

Практика. Сборка робота. Программирование и испытание робота. Подбор коэффициентов.

Тема 8. Кубические составляющие. Плавающий коэффициент.

Теория. Движение робота по черной линии с тремя датчиками освещенности.

Практика. Сборка робота с тремя датчиками освещенности. Программирование и испытание робота.

Тема 9. Пропорционально- интегрально-дифференциальный (ПИД)регулятор.

Теория. Принцип работы интегрально- дифференциального регулятора.

Практика. Движение робота по черной линии с применением интегрально-дифференциального регулятора.

Раздел V. Задачи для робота

Тема 1. Управление без обратной связи.

Теория. Управление без обратной связи.

Практика. Движение в течение заданного времени вперед и назад. Повороты. Движение по квадрату.

Тема 2. Управление с обратной связью. Точные перемещения.

Теория. Понятие энкодера.

Практика. Перемещение на заданное расстояние с помощью энкодера.

Тема 3. Кегельринг. Танец в круге.

Теория. Задача робототехнических соревнований «Кегельринг».

Практика. Сборка робота для задачи «Кегельринг». Программирование и испытание роботов. Проведение соревнования.

Тема 4. Задача «Не упасть со стола».

Теория. Задача для робота не упасть со стола.

Практика. Сборка робота. Программирование и испытание робота.

Тема 5. Задача «Вытолкнуть банки определенного цвета». Задача «Не делать лишних движений».

Теория. Задача робототехнического соревнования «Кегельринг-квадро».

Практика. Сборка робота для задачи «Кегельринг-квадро». Программирование и испытание роботов. Проведение соревнования.

Тема 6. Игра «Сумо роботов».

Теория. Задача робототехнического соревнования «Сумо роботов».

Практика. Сборка робота для соревнований «Сумо».

Тема 7. Путешествие по комнате. Обезд предметов.

Теория. Задача объезда препятствий.

Практика. Сборка робота, совершающего объезд препятствий. Программирование и испытание робота.

Тема 8. Роботы-барабанщики. Калибровка и удар.

Теория. Задача для робота барабанщика.

Практика. Сборка робота барабанщика. Программирование и испытание робота.

Тема 9. Управление с помощью датчика.

Теория. Управление с помощью датчика.

Практика. Сборка робота-барабанщика управляемого с помощью датчика касания. Программирование и испытание робота.

Тема 10. Удаленное управление. Передача данных. Кодирование при передаче.

Теория. Удаленное управление. Передача данных. Кодирование при передаче.

Практика. Использование bluetooth. Передача данных. Удаленное управление.

Раздел VI. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему

Тема 1. Выбор проектов.

Теория. Выбор темы для творческого проекта. Продумывание плана действий.

Тема 2. Выполнение проектов.

Практика. Сборка роботов. Программирование и отладка.

Тема 3. Защита проектов.

Теория. Защита проекта перед сверстниками.

Раздел VII. Игры роботов

Тема 1. Технические расчеты.

Теория. Ознакомление с правилами робототехнических состязаний. Выбор категорий робототехнических состязаний. Технические расчеты.

Тема 2. Сборка роботов.

Практика. Сборка роботов. Программирование и отладка.

Тема 3. Испытания роботов.

Практика. Тренировочные испытания. Выявление и устранение ошибок.

Раздел VIII. Подведение итогов

Тема 1. Подведение итогов.

Теория. Подведение итогов деятельности кружка за год.

Базовый уровень (2 год обучения)

Вводное занятие

Теория. Что такое робототехника. Знакомство с робототехникой. Цели и задачи работы кружка. Знакомство с деталями конструктора. Демонстрация готовых проектов роботов.

1. Повторение. Основные понятия.

2. Базовые регуляторы.

Тема 1. Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.

Теория. Алгоритмы управления. Пропорциональный регулятор.

Практика. Сборка одномоторной тележки. Программирование. Контроль скорости.

Тема 2. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.

Теория. Алгоритмы управления.

Практика. Сборка двухмоторной тележки. Программирование.

Тема 3. Обездвиживание объекта. Слалом.

Практика. Программирование.

Тема 4. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.

Теория. Алгоритмы управления.

Практика. Программирование.

Тема 5. Вывод данных на экран. Работа с переменными.

Теория. Алгоритмы управления.

Практика. Программирование.

Тема 6. Следование вдоль стены. ПД-регулятор.

Практика. Программирование.

Тема 7. Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.

Практика. Программирование.

Раздел 3. Пневматика.

Тема 1. Пресс

Теория. Закон Паскаля. Понятие пресса. Выигрыш в силе.

Практика. Сборка гидравлического пресса. Расчет площади поршней.

Тема 2. Грузоподъемники.

Теория. Виды грузоподъемников

Практика. Сборка грузоподъемника.

Тема 3. Евроокна

Практика. Сборка евроокна.

Тема 4. Регулируемое кресло.

Теория. Устройство регулируемого кресла

Практика. Сборка регулируемого кресла.

Тема 5. Манипулятор

Практика. Сборка манипулятора.

Тема 6. Штамповщик.

Практика. Сборка штамповщика.

Тема 7. Электронасос.

Практика. Сборка электронасоса.

Тема 8. Автоматический регулятор давления

Теория. Виды регуляторов давления.

Практика. Сборка автоматического регулятора давления.

Раздел IV. Трехмерное моделирование

Тема 1. Проекция и трехмерное изображение

Теория. Основные понятия.

Практика. Работа в программе.

Тема 2. Создание руководства по сборке

Теория. Выбор конструкции робота.

Практика. Создание руководства по сборке

Тема 3. Ключевые точки

Практика. Создание ключевых точек

Тема 4. Создание отчета

Практика. Работа в программе.

Раздел V. Программирование и робототехника.

Тема 1. Траектория с перекрестками

Теория. Прохождение перекрестков. Использование датчиков цвета.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 2. Поиск выхода из лабиринта

Теория. Использование ультразвукового датчика.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 3. Транспортировка объектов

Теория. Использование датчиков

Практика. Сборка и программирование

Тема 4. Эстафета. Взаимодействие роботов

Теория. Использование датчиков.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 5. Шестиногий маневренный шагающий робот

Теория. Проектирование шагающего робота.

Практика. Сборка и программирование

Тема 6. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал

Теория. Проектирование робота. Понятие дифференциала.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 7. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор

Теория. Передаточное отношение. ПД-регулятор

Практика. Сборка и программирование.

Тема 8. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор

Теория. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор

Практика. Программирование.

Раздел VI. Элементы мехатроники

Тема 1. Принцип работы серводвигателя

Теория. Устройство серводвигателя.

Практика. Подключение серводвигателя

Тема 2 Сервоконтроллер

Теория. Назначение сервоконтроллера

Практика. Управление движением робота

Тема 3. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор

Теория. Использование регуляторов

Практика. Сборка и программирование

Раздел VII. Решение инженерных задач

Тема 1. Подъем по лестнице

Теория. Конструирование робота

Практика. Сборка и программирование

Тема 2. Постановка робота-автомобиля в гараж

Теория. Конструирование робота

Практика. Сборка и программирование

Тема 3. Погоня: лев и антилопа

Теория. Конструирование робота

Практика. Сборка и программирование

Раздел VIII. Альтернативные среды программирования

Тема 1. Структура программы

Теория. Структура программы. Основы программирования.

Практика. Программирование.

Тема 2. Команды управления движением

Теория. Управление движением

Практика. Программирование

Тема 3. Работа с датчиками

Теория. Датчики

Практика. Программирование

Тема 4. Ветвления и циклы

Теория. Понятия ветвления и цикла.

Практика. Программирование

Тема 5. Переменные

Практика. Программирование

Тема 6. Подпрограммы

Практика. Программирование

Тема 7. Массивы данных

Практика. Программирование

Раздел IX. Игры роботов

Тема 1. Управляемый футбол

Теория. Требования к роботам. Правила игры.

Практика. Сборка робота. Игра.

Тема 2. Теннис.

Теория. Требования к роботам. Правила игры.

Практика. Сборка робота. Игра.

Тема 3. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти

Теория. Требования к роботам. Правила игры.

Практика. Сборка робота. Игра.

Раздел IX. Состязания роботов

Тема 1. Интеллектуальное Сумо

Теория. Правила соревнования. Требования к роботам.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 2. Кегельринг-макро

Теория. Правила соревнования. Требования к роботам.

Практика. Сборка и программирование

Тема 3. Следование по линии

Практика. Сборка и программирование

Тема 4. Лабиринт

Практика. Сборка и программирование

Тема 5. Слалом

Практика. Сборка и программирование

Тема 6. Дорога-2

Практика. Сборка и программирование

Тема 7. Эстафета

Практика. Сборка и программирование

Тема 8. Лестница

Практика. Сборка и программирование

Тема 9. Канат

Практика. Сборка и программирование

Тема 10. Инверсная линия

Теория. Привала соревнования.

Практика. Сборка и программирование

Тема 11. Гонки шагающих роботов

Практика. Сборка и программирование

Тема 12. Международные состязания роботов (по правилам организаторов)

Практика. Состязания по правилам.

Раздел X. Творческие проекты

Тема 1. Человекоподобные роботы

Теория. История андроидов. Конструкция андроидов.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 2. Роботы-помощники человека

Теория. Роботы-помощники

Практика. Сборка и программирование

Тема3. Роботизированные комплексы

Теория. Виды роботизированных комплексов.

Практика. Сборка и программирование

Тема4. Охранные системы

Теория. Охранные системы.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 5. Свободные темы

Практика. Свободные темы.

Продвинутый уровень (3 год обучения)

Вводное занятие

Теория. Цели и задачи работы кружка.

Повторение. Основные понятия.

Раздел 1. Знакомство с языком Clev3r

Тема 1. Вывод на экран

Теория. Установка оболочки

Практика. Программирование

Тема 2. Управление моторами. Встроенные энкодеры

Теория. Алгоритмы управления.

Практика. Программирование.

Тема 3. Графика на экране контроллера.

Практика. Программирование.

Тема 4. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран

Теория. Алгоритмы управления.

Практика. Программирование.

Тема 5. Вывод данных на экран. Работа с переменными.

Теория. Алгоритмы управления.

Практика. Программирование.

Тема 6. Следование вдоль стены. ПД-регулятор.

Практика. Программирование.

Тема 7. Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.

Практика. Программирование.

Раздел 3. Пневматика.

Тема 1. Пресс

Теория. Закон Паскаля. Понятие пресса. Выигрыш в силе.

Практика. Сборка гидравлического пресса. Расчет площади поршней.

Тема 2. Грузоподъемники.

Теория. Виды грузоподъемников

Практика. Сборка грузоподъемника.

Тема 3. Евроокна

Практика. Сборка евроокна.

Тема 4. Регулируемое кресло.

Теория. Устройство регулируемого кресла

Практика. Сборка регулируемого кресла.

Тема 5. Манипулятор

Практика. Сборка манипулятора.

Тема 6. Штамповщик.

Практика. Сборка штамповщика.

Тема 7. Электронасос.

Практика. Сборка электронасоса.

Тема 8. Автоматический регулятор давления

Теория. Виды регуляторов давления.

Практика. Сборка автоматического регулятора давления.

Раздел 4. Трехмерное моделирование

Тема 1. Проекция и трехмерное изображение

Теория. Основные понятия.

Практика. Работа в программе.

Тема 2. Создание руководства по сборке

Теория. Выбор конструкции робота.

Практика. Создание руководства по сборке

Тема 3. Ключевые точки

Практика. Создание ключевых точек

Тема 4. Создание отчета

Практика. Работа в программе.

Раздел 5. Программирование и робототехника.

Тема 1. Траектория с перекрестками

Теория. Прохождение перекрестков. Использование датчиков цвета.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 2. Поиск выхода из лабиринта

Теория. Использование ультразвукового датчика.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 3. Транспортировка объектов

Теория. Использование датчиков

Практика. Сборка и программирование

Тема 4. Эстафета. Взаимодействие роботов

Теория. Использование датчиков.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 5. Шестиногий маневренный шагающий робот

Теория. Проектирование шагающего робота.

Практика. Сборка и программирование

Тема 6. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал

Теория. Проектирование робота. Понятие дифференциала.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 7. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор

Теория. Передаточное отношение. ПД-регулятор

Практика. Сборка и программирование.

Тема 8. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор

Теория. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор

Практика. Программирование.

Раздел VI. Элементы мехатроники

Тема 1. Принцип работы серводвигателя

Теория. Устройство серводвигателя.

Практика. Подключение серводвигателя

Тема 2 Сервоконтроллер

Теория. Назначение сервоконтроллера

Практика. Управление движением робота

Тема 3. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор

Теория. Использование регуляторов

Практика. Сборка и программирование

Раздел VII. Решение инженерных задач

Тема 1. Подъем по лестнице

Теория. Конструирование робота

Практика. Сборка и программирование

Тема 2. Постановка робота-автомобиля в гараж

Теория. Конструирование робота

Практика. Сборка и программирование

Тема 3. Погоня: лев и антилопа

Теория. Конструирование робота

Практика. Сборка и программирование

Раздел VIII. Альтернативные среды программирования

Тема 1. Структура программы

Теория. Структура программы. Основы программирования.

Практика. Программирование.

Тема 2. Команды управления движением

Теория. Управление движением

Практика. Программирование

Тема 3. Работа с датчиками

Теория. Датчики

Практика. Программирование

Тема 4. Ветвления и циклы

Теория. Понятия ветвления и цикла.

Практика. Программирование

Тема 5. Переменные

Практика. Программирование

Тема 6. Подпрограммы

Практика. Программирование

Тема 7. Массивы данных

Практика. Программирование

Раздел IX. Игры роботов

Тема 1. Управляемый футбол

Теория. Требования к роботам. Правила игры.

Практика. Сборка робота. Игра.

Тема 2. Теннис.

Теория. Требования к роботам. Правила игры.

Практика. Сборка робота. Игра.

Тема 3. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти

Теория. Требования к роботам. Правила игры.

Практика. Сборка робота. Игра.

Раздел IX. Состязания роботов

Тема 1. Интеллектуальное Сумо

Теория. Правила соревнования. Требования к роботам.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 2. Кегельринг-макро

Теория. Правила соревнования. Требования к роботам.

Практика. Сборка и программирование

Тема 3. Следование по линии

Практика. Сборка и программирование

Тема 4. Лабиринт

Практика. Сборка и программирование

Тема 5. Слалом

Практика. Сборка и программирование

Тема 6. Дорога-2

Практика. Сборка и программирование

Тема 7. Эстафета

Практика. Сборка и программирование

Тема 8. Лестница

Практика. Сборка и программирование

Тема 9. Канат

Практика. Сборка и программирование

Тема 10. Инверсная линия

Теория. Правила соревнования.

Практика. Сборка и программирование

Тема 11. Гонки шагающих роботов

Практика. Сборка и программирование

Тема 12. Международные состязания роботов (по правилам организаторов)

Практика. Состязания по правилам.

Раздел X. Творческие проекты

Тема 1. Человекоподобные роботы

Теория. История андроидов. Конструкция андроидов.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 2. Роботы-помощники человека

Теория. Роботы-помощники

Практика. Сборка и программирование

Тема3. Роботизированные комплексы

Теория. Виды роботизированных комплексов.

Практика. Сборка и программирование

Тема4. Охранные системы

Теория. Охранные системы.

Практика. Сборка и программирование.

Тема 5. Свободные темы

Практика. Свободные темы.

2.Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Приложение № 2.

Таблица 2.1.1.

Количество учебных недель	36
Количество учебных дней	1 год обучения – 162 2 год обучения – 170 3 год обучения – 170
Продолжительность каникул	с 01.06.2021 г. по 31.08.2022 г.
Даты начала и окончания учебного года	Для первого года обучения: с 14 сентября по 31 мая Для второго года обучения: с 01 сентября по 31 мая
Сроки промежуточной аттестации	входная – октябрь промежуточная с 20.12.2022 по 24.12.2022 г
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	с 29.05.2023 по 31.05.2023 г

2.2. Условия реализации программы

Таблица 2.2.1.

Аспекты	Характеристика (заполнить)	
Материально-техническое обеспечение	Имеется:	Необходимо:
	1.Кабинет для занятий, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами: Столы 8 шт. Стулья -16 шт. Стол для соревнований по робототехнике – 2 шт. 2. Оборудования: -компьютер 7 шт. - 3D принтер – 1 шт. Набор по робототехнике – 11 шт. - принтер - поля учебные – 5 шт. - канцелярские принадлежности;	Интерактивная панель
Информационное обеспечение	электронные образовательные ресурсы: https://robot-help.ru/lessons.html	
Кадровое обеспечение	Реализация программы осуществляется педагогом дополнительного образования, имеющим соответствующее педагогическое образование	

2.3. Формы аттестации

Формами аттестации являются: Диагностика уровня подготовки проводится в различных формах (тестирование, творческая работа, викторина, конкурсы, выставка, слёт школьных лесничеств) педагогом, ведущим занятия в кружковом объединении. Для определения успешности освоения материала и качества учебного процесса программой предусмотрен регулярный контроль знаний, умений и навыков обучающихся. Предполагаются следующие виды диагностических исследований: входящая, текущая и итоговая диагностика.

1. Входящая диагностика осуществляется при наборе группы в виде тестовых заданий, анкетирования или беседы, где определяется глубина знаний, обучающихся по техническим дисциплинам.

2. Текущая диагностика осуществляется как при помощи контроля на каждом занятии, так и после каждой темы программы.

3. Итоговая диагностика проводится в конце каждого года на заключительном занятии, где обучающиеся демонстрируют свои умения и навыки в форме защиты проекта, сообщают о результатах участия в творческих конкурсах.

Результаты работы обучающихся будет отражать рейтинговая система результатов (количественных и качественных) участия в викторинах, конкурсах, играх, акциях и т.д. Педагог ведёт учёт всех достижений обучающихся, фиксирует их в своём журнале. В качестве поощрения дети получают сертификаты и грамоты.

2.4. Оценочные материалы

Ссылка на папку (шаблоны, действующий мониторинг)

Таблица 2.4.1.

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень теоретической подготовки воспитанников	Мониторинг результатов обучения воспитанников по дополнительной образовательной программе (ссылка): https://disk.yandex.ru/i/_3JOQFWR8TWT-Q
Уровень развития качеств личности воспитанников	Мониторинг развития качеств личности воспитанников (по методике М.И. Шиловой) (ссылка): https://disk.yandex.ru/i/b4wGz6L3G0dDzQ
Уровень удовлетворенности родителей предоставляемыми образовательными услугами	Изучение удовлетворенности родителей работой образовательного учреждения (методика Е.Н.Степановой) (ссылка): https://disk.yandex.ru/i/wBLBj9-YygFH1w
Оценочные материалы	Тесты, устный опрос, викторины, текущий контроль, итоговый контроль.

2.5. Методические материалы

Методы обучения (по способу подачи материала), в основе которых лежит способ организации занятий:

Словесные (устное изложение материала, проблемное изложение материала, рассказ, беседа, объяснение, анализ и т.д.).

Наглядные (показ видео- и аудиоматериалов, иллюстраций, демонстрация плакатов, фотографий, гербариев, природных материалов, наблюдение и т.д.).

Практические (уход за лесными культурами, проведение природоохранных рейдов, разработка проектов, создание творческих, научно-исследовательских работ, изготовление средств наглядной агитации и т.д.).

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении исследовательских работ. Этому способствуют совместные обсуждения выполнения заданий, исследовательских работ, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, выставки работ, конкурсы, научно-практические конференции.

Обучающимся предоставляется право выбора исследовательских работ и форм их выполнения (индивидуальная, групповая, коллективная) в рамках изученного содержания.

Формы организации образовательной деятельности:

- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая

- Групповая
- Практическое занятие
- Открытое занятие
- Акция
- Беседа
- Игра
- Презентация
- Мини-конференция
- Мастер-класс
- Олимпиада
- Семинар
- Тренинг

Педагогические технологии с указанием автора:

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология дифференцированного обучения
- Технология проблемного обучения
- Технология дистанционного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Проектная технология
- Здоровьесберегающая технология

Дидактические материалы:

Ссылка на папку:

1. Уроки по робототехнике: <https://disk.yandex.ru/d/GWuS1MMoQUavkw>

- Раздаточные материалы
- Инструкции
- Технологические карты

2.6. Список литературы

2.6.1. Основная литература:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2017 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

2.6.2. Дополнительная литература:

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с
3. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Возобновляемые источники энергии». 39
4. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Инженерная механика».
5. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Работа. Энергия. Мощность».
6. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA eLAB

2.6.3. Интернет-ресурсы:

1. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
2. <http://www.legoengineering.com/>

Ожидаемые результаты: Уровневая дифференциация

Предметные результаты освоения программы:

В результате освоения программы обучающийся будет знать:

- Ключевые концепции и терминологии;
- Конструктивное и аппаратное обеспечение платформ Lego Mindstorms EV3, контроллером робота, а также их функциями;
- Простые механизмы, маятники и соответствующие терминологии;
- Основные понятия о робототехнических механизмах, их конструкциях;
- Проектирование и сборку устройств с цепной реакцией в соответствии с техническими требованиями таблицы;
- Методы сборки и программирования базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

Метапредметные результаты освоения программы:

Обучающиеся будут:

- Уметь инженерно-мыслить, конструировать, программировать и эффективно создавать роботов;
- Уметь креативно мыслить и будет развито пространственное воображение;
- У обучающихся будет развита мелкая моторика, внимательность, аккуратность;
- Уметь работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию.
- Уметь программировать.
- ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение выполнять учебные действия в устной форме;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок;

- выделять и формулировать то, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, определять качество и уровня усвоения;

Личностные результаты освоения программы:

Результаты развития обучающихся:

- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности; - умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ. У обучающихся будут сформированы: активность, дисциплинированность и наблюдательность;
- взаимоуважение, самоуважение;
- мотивация к изобретательству;
- стремление к получению качественного законченного материала; - навыки проектного мышления и работы в команде.

I год обучения

№ п/п	Название темы, раздела	Всего часов	В том числе		Форма контроля	Дата		Примечание
			Теория	Практика		план	факт	
	Вводное занятие	2	2	–				
Раздел I. Основы конструирования		8	3	5				
1	Названия и принципы крепления деталей. Строительство высокой башни. Хватательный механизм	2	1	1				
2	Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение	2	1	1				
3	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	2	1	1				
4	Большой мотор	1		1				
5	Средний мотор	1		1	Тест			
Раздел II. Первые модели		8	3	5				
1	Инструкции по сборке моделей из Базового набора LEGO MINDSTORMS Education EV3.	1	1					
2	Сборка первого учебного робота.	3	1	2				
3	Сборка робота «Щенок».	4	1	3	Опрос			
Раздел III. Программирование в среде LegoMindstorms EV3		22	10	12				
1	Знакомство со средой программирования LegoMindstormsEducation	1	1					
2	Управление моторами	2	1	1				
3	Ожидание интервала времени	2	1	1				

4	Ожидание показаний датчика	2	1	1				
5	Постоянные и переменные величины	2	1	1				
6	Арифметические и логические операции	2	1	1				
7	Ветвления	2	1	1				
8	Циклы. Цикл без явных условий	3	1	2				
9	Циклы с предусловием. Циклы с предусловием по значению датчика	3	1	2				
10	Циклы с предусловием по различным значениям	3	1	2	Текущий контроль			
Раздел IV. Алгоритмы управления		22	9	13				
1	Релейный регулятор	2	1	1				
2	Пропорциональный регулятор	2	1	1				
3	Движение по линии с одним датчиком освещенности.	3	1	2				
4	Движение по линии с двумя датчиками освещенности	3	1	2				
5	Движение вдоль стенки	2	1	1				
6	Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор	2	1	1				
7	Движение вдоль стенки на ПД- регуляторе	2	1	1				
8	Кубические составляющие. Плавающий коэффициент	3	1	2				
9	Пропорционально- интегрально-дифференциальный (ПИД)регулятор	3	1	2	Тест			
Раздел V. Задачи для работа		19	8	11				
1	Управление без обратной связи	2	1	1				
2	Управление с обратной связью. Точные перемещения	2	1	1				
3	Кегельринг. Танец в круге	3	1	2				
4	Задача «Не упасть со стола»	3	1	2				
5	Игра «Сумо роботов»	2	1	1				

6	Роботы-барабанщики. Калибровка и удар	3	1	2				
7	Управление с помощью датчика	2	1	1				
	Удаленное управление. Передача данных. Кодирование при передаче	2	1	1	Опрос			
Раздел VI. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему		10	2	8				
1	Выбор проектов	2	1	1				
2	Выполнение проектов	5	1	4				
3	Защита проектов	3		3	Проект			
Раздел VII. Игры роботов		15	5	10				
1	Технические расчеты	4	2	2				
2	Сборка роботов	5	2	3				
3	Испытания роботов	6	1	5	Соревнования			
Раздел VIII. Подведение итогов		1	1					
1	Подведение итогов	1	1		Итоговый контроль			
	Итого:	108	44	64				

**Календарно-учебный график
II год обучения**

№ Зан.	№ п/п	Название темы, раздела	Всего часов	В том числе		Форма Контроля	Дата		Примечание
				Теория	Практика		план.	факт.	
1		Вводное занятие	1	1	-				
Раздел I. Повторение. Основные понятия			6	2	4				
Раздел II. Базовые регуляторы			14	4	10				
8-10	1	Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор	3	1	2				
11-13	2	Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.	3	1	2				
14-15	3	Объезд объекта. Слалом	2		2				
16-17	4	Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль	2	1	1				
18-19	5	Вывод данных на экран. Работа с переменными	2	1	1				
20	6	Следование вдоль стены. ПД-регулятор	1		1				
21	7	Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода	1		1	Тест			
Раздел III. Пневматика			20	4	16				
22-24	1	Пресс	3	1	2				
25-27	2	Грузоподъемники	3	1	2				
28-29	3	Евроокна	2		2				
30-32	4	Регулируемое кресло	3	1	2				
33-34	5	Манипулятор	2		2				
35-36	6	Штамповщик	2		2				
37-38	7	Электронасос	2		2				
39-41	8	Автоматический регулятор давления	3	1	2	Опрос			
Раздел IV. Трехмерное моделирование			8	2	6				
42-44	1	Проекция и трехмерное изображение	3	1	2				

45-47	3	Создание руководства по сборке	3	1	2				
48	4	Ключевые точки	1		1				
49	5	Создание отчета	1		1	Проект			
Раздел V. Программирование и робототехника.			43	8	35				
50-54	3	Траектория с перекрестками	5	1	4				
55-59	4	Поиск выхода из лабиринта	5	1	4				
60-64	5	Транспортировка объектов	5	1	4				
65-69	6	Эстафета. Взаимодействие роботов	5	1	4				
70-74	7	Шестиногий маневренный шагающий робот	6	1	5				
75-79	8	Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал	6	1	5				
80-84	9	Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор	5	1	4				
85-90	10	Плавающий коэффициент. Кубический регулятор	6	1	5	Проект			
Раздел VI. Элементы мехатроники			12	4	8				
91-95	1	Принцип работы серводвигателя	5	2	3				
96-99	2	Сервоконтроллер	4	1	3				
100-102	4	Робот-манипулятор. Дискретный регулятор	3	1	2	Опрос			
Раздел VII. Решение инженерных задач			19	5	14				
103-110	1	Подъем по лестнице	7	2	5				
111-117	2	Постановка робота-автомобиля в гараж	7	2	5				
118-122	3	Погоня: лев и антилопа	5	1	4	Проект			
Раздел VIII. Альтернативные среды программирования			17	4	13				
123-124	1	Структура программы	2	1	1				
125-127	3	Команды управления движением	3	1	2				
128-130	4	Работа с датчиками	3	1	2				
131-134	5	Ветвления и циклы	3	1	2				
135-136	6	Переменные	2		2				

137-138	7	Подпрограммы	2		2			
139	8	Массивы данных	2		2	Проект		
Раздел IX. Игры роботов			16	4	12			
140-145	1	Управляемый футбол	6	2	4			
146-150	2	Теннис.	5	1	4			
151-155	3	Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти	5	1	4	Соревнования		
Раздел IX. Состязания роботов			32	4	28			
156-158	1	Интеллектуальное Сумо	4	1	3			
159-161	2	Кегельринг-макро	4	1	3			
162-163	3	Следование по линии	2		2			
164-165	4	Лабиринт	2		2			
166-167	5	Слалом	2		2			
168-169	6	Дорога-2	2		2			
170-171	7	Эстафета	2		2			
172-175	8	Лестница	4	1	3			
176-177	9	Канат	2		2			
178-181	10	Инверсная линия	4	1	3			
182-183	11	Гонки шагающих роботов	2		2			
184-185	12	Международные состязания роботов (по правилам организаторов)	2		2	Соревнования		
Раздел X. Творческие проекты			22	4	18			
186-189	1	Человекоподобные роботы	4	1	3			
190-193	2	Роботы-помощники человека	4	1	3			
194-197	3	Роботизированные комплексы	4	1	3			
198-201	4	Охранные системы	4	1	3			
202-	5	Свободные темы	6		6			
Зачеты			6	4	2	Зачет		
Итого:			216	52	164			

**Календарно-учебный график
III год обучения**

№ занятия	№ п/п	Название темы, раздела	Всего часов	В том числе		Форма контроля	Дата		Примечание
				Теория	Практика		план.	факт.	
1	1	Вводное занятие	1	1					
2-4	2	Повторение. Основные понятия	3	1	2	Опрос			
Раздел I. Знакомство с языком RobotC			16	4	12				
5-6	1	Вывод на экран	2	1	1				
7	2	Управление моторами. Встроенные энкодеры	1		1				
8	3	Графика на экране контроллера	1		1				
9-10	4	Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран	2		2				
11	5	Подпрограммы: функции с параметрами	1		1				
12-13	6	Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни».	2	1	1				
14	7	Массивы. Запоминание положений энкодера	1		1				
15-16	8	Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера	2	1	1				
17-18	9	Операции с файлами	2	1	1				
19	10	Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение	1		1				
20	11	Множественный выбор. Конечный автомат	1		1	Тест			
Раздел II. Применение регуляторов			18	2	16				
21-23	1	Следование за объектом	3		3				
24-26	2	Следование по линии	3		3				
27-28	3	Следование вдоль стенки	2		2				
29-33	4	Управление положением серводвигателей	5	1	4				
34-38	5	Перемещение манипулятора	5	1	4	Проект			

Раздел III. Элементы Теории автоматического управления			24	8	16			
39-40	1	Релейный многопозиционный регулятор	2	1	1			
41-42	2	Пропорциональный регулятор	2	1	1			
43-44	3	Пропорционально-дифференциальный регулятор	2	1	1			
45-46	4	Стабилизация скоростного робота на линии	2	1	1			
47-48	5	Фильтры первого рода	2	1	1			
49	6	Движение робота вдоль стенки	1		1			
50-51	7	Движение по линии с двумя датчиками	2		2			
52	8	Кубический регулятор	1		1			
53	9	Преодоление резких поворотов	1		1			
54-55	10	Плавающие коэффициенты	2	1	1			
56-57	11	Гонки по линии	2		2			
58-59	12	Периодическая синхронизация двигателей	2	1	1			
60	13	Шестиногий шагающий робот	1		1			
61-62	14	ПИД-регулятор	2	1	1	Проект		
Раздел IV. Роботы-андроиды			18	4	14			
63	1	Шлагбаум	1		1			
64-65	2	Мини-манипулятор	2	1	1			
66-67	3	Серво постоянного вращения	2	1	1			
68	4	Колесный робот в лабиринте	1		1			
69	5	Мини-андроид	1		1			
70	6	Робот-собачка.	1		1			
71	7	Робот-гусеница	1		1			
72-73	8	Трехпальцевый манипулятор	2	1	1			
74	9	Роботы-пауки	1		1			
75	10	Роботы-андроиды	1		1			
76	11	Редактор движений	1		1			
77-78	12	Удаленное управление по bluetooth.	2	1	1			
79-80	13	Взаимодействие роботов	2		2	Проект		

Раздел V. Трехмерное моделирование			4	1	3			
81-82	1	Проекция и трехмерное изображение	2	1	1			
83	2	Создание руководства по сборке	1		1			
84	3	Ключевые точки	1		1	Проект		
Раздел VI. Решение инженерных задач			24	8	16			
85-89	1	Стабилизация перевернутого маятника на тележке	5	2	3			
90-92	2	Исследование динамики робота-сигвея	3	1	2			
93-95	3	Постановка робота-автомобиля в гараж	3	1	2			
96-98	4	Оптимальная парковка робота-автомобиля	3	1	2			
99-102	5	Ориентация робота на местности.	4	1	3			
103-105	6	Построение карты	3	1	2			
106-108	7	Погоня: лев и антилопа	3	1	2	Проект		
Раздел VII. Знакомство с языком Си			28	8	20			
109-113	1	Структура программы	5	2	3			
114-116	2	Команды управления движением	3	1	2			
117-120	3	Работа с датчиками	4	1	3			
121-124	4	Ветвления и циклы	4	1	3			
125-128	5	Переменные	4	1	3			
129-132	6	Подпрограммы	4	1	3			
133-136	7	Массивы данных	4	1	3	Опрос		
Раздел VIII Сетевое взаимодействие роботов			18	6	12			
137-141	1	Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth	6	2	4			
142-145	2	Распределенные системы	6	2	4			
146-151	3	Коллективное поведение	6	2	4	Опрос		
Раздел IX Основы технического зрения			12	5	7			
152-154	1	Поиск объектов	3	1	2			
155-157	2	Слежение за объектом	3	1	2			
158-159	3	Следование по линии	2	1	1			
160-161	4	Передача изображения	2	1	1			

162-163	5	Управление с компьютера	2	1	1	Опрос			
Раздел X Игры роботов			12	4	8				
164-168	1	Автономный футбол с инфракрасным мячом	5	2	3				
169-171	2	Теннис роботов	3	1	2				
172-175	3	Футбол роботов	4	1	3	Проект			
Раздел XI Состязания роботов			24	4	20				
176-178	1	Интеллектуальное Сумо	3	1	2				
179-180	2	Кегельринг-макро	2	1	1				
181-183	3	Лабиринт	3	1	2				
184	4	Слалом	1		1				
185-186	5	Дорога-2	2		2				
187-188	6	Эстафета	2		2				
189-190	8	Гонки шагающих роботов	2		2				
191-192	9	Линия-профи	2		2				
193-194	10	Гонки балансирующих роботов-сигвеев	2		2				
195-197	12	Танцы роботов-андроидов	3	1	2				
198-199	13	Полоса препятствий для андроидов.	2		2	Проект			
Раздел XII Творческие проекты			8	2	6				
200-201	1	Защита окружающей среды	2	1	1				
202	3	Роботы и туризм	1		1				
203	4	Правила дорожного движения	1		1				
204-205	5	Роботы и космос	2	1	1				
206	6	Социальные роботы	1		1				
207	7	Свободные темы	1		1	Проект			
Зачеты			6	2	4	Итоговый контроль			
Итого			216	64	152				