

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа п. Придорожный»
Энгельсского муниципального района Саратовской области**

Рассмотрена
на педагогическом совете
Протокол № 11 от 03.07.2024

Утверждаю
Директор МОУ «СОШ п.Придорожный»
 /Е.Н.Костыря/
Приказ № 134 от 01.08.2024



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Мир роботов»**

Направленность: техническая
Срок реализации программы: 1 год
Объем программы: 108 часов
Возраст детей: 10-17 лет

Ильина Юлия Витальевна
педагог дополнительного образования

1. Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир роботов» технической направленности разработана в соответствии с Положением о разработке и условиях реализации дополнительных общеразвивающих программ МОУ «СОШ п. Придорожный» Энгельсского муниципального района Саратовской области. (Приказ № 178 от 17.09.2021г).

Программа ориентирована на развитие:

- способностей учащихся в сфере информационных технологий и инженерно-технического творчества, формирование
- навыков научно-исследовательской и конструкторской деятельности. Освоение данной программы способствует
- развитию интереса детей к технике как объекту творчества, активизирует стремление к самостоятельному познанию и
- техническому конструированию, способствует осознанному выбору профессии в области техники и технологий.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Мир роботов» – техническая.

Актуальность программы. Программы по робототехнике позволяют формировать у учащихся базовые компетенции, связанные с моделированием и программированием, которые могут стать основой для дальнейшего выбора инженерного профиля образования. Таким образом, реализация данной программы напрямую связана с выполнением актуального государственного заказа к современному образованию. Важным для сферы дополнительного образования является и социальный заказ, а робототехника сегодня – это одно из самых востребованных направлений технического творчества. Реализация программ данного направления позволяет повысить интерес к техническому творчеству в целом, что чрезвычайно значимо и актуально в настоящее время. Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что содержание программы спланировано по принципу: от простого к сложному. Учащимся предлагаются такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Выполнение проектов требует от учащихся широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме. Новизна данной программы заключается в том, что учащиеся, используя образовательные конструкторы, могут не только конструировать различные робототехнические модели, но и создавать для них программы, выполняя которые конструктор становится не просто стационарной игрушкой, а настоящим исполнителем, который управляется человеком.

На занятиях осуществляется работа с робототехническим образовательным набором «КЛИК».

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что образовательный конструктор знакомит учащихся с миром моделирования, конструирования и программирования. При построении робототехнических моделей затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии. В совместной работе учащиеся развивают свои индивидуальные творческие способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что способствует их успехам в освоении новых знаний.

Новизна программы заключается в том, что работа с образовательными конструкторами позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания - от теории механики до

психологии, - что является вполне естественным.

Ценность, новизна программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности учащихся: освоение базовых понятий и представлений о программировании, а также применение полученных знаний физики, информатики и математики в инженерных проектах. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Адресат программы. Дополнительная образовательная общеразвивающая программа разработана для учащихся в возрасте от 10 до 17 лет

Срок освоения программы: 1 год (108 часов)

Режим, периодичность и продолжительность занятий: 3 раза в неделю по 1 ч.

Форма организации занятий: коллективная, групповая, работа в парах.

Формы проведения занятий: практические и лабораторные работы, беседы, опыты, наблюдения, эксперименты, защита творческих работ и проектов.

Количество в группе: 12-20 человек.

Форма обучения: очная.

Цель и задачи дополнительной программы.

Цель программы: формирование основ инженерной культуры средствами освоения научно-технических компетенций в сфере конструирования и программирования, развитие творческих способностей учащихся.

Задачи программы:

Обучающие:

- приобрести первоначальные знания по устройству робототехнических конструкций;

- обучить основным приемам сборки и программирования робототехнических устройств;

- формировать умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей роботов;

- формировать навыки проектного мышления и подготовки проектно-исследовательской работы;

- познакомить с достижениями инженерной мысли и особенностями инженерных профессий.

Воспитательные:

- формировать осознанное отношение к основным гуманистическим ценностям современного общества;

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- воспитывать уважительное отношение к труду, ответственное отношение к обучению;

- формировать готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию;

- формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми.

Развивающие:

- развивать интерес к технике, конструированию и программированию;

- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;

- развивать психофизиологические качества: концентрацию и устойчивость внимания, логического мышления;

- развивать воображение, образное мышление, зрительную память;

- развивать творческую инициативу и самостоятельность.

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Мир роботов» направлена на достижение образовательных результатов:

Предметных:

- освоение основных понятий робототехники и мехатроники;
- свободное владение основными приёмами конструирования и программирования робототехнических устройств;
- формирование представления о методах современного научного познания: системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент;
- овладение приёмами проектного мышления и исследовательскими методами;
- формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории.

Метапредметных:

- развитие ИКТ-компетентности, приобретение опыта использования средств и методов информатики:
 - моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент;
- развитие умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально;
- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации;
- развитие образного и логического мышления; способности работать над решением нескольких задач и находить несколько вариантов решения технической проблемы;
- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью робота объекта реального мира, его программирование и исследование.

Личностных:

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве в процессе творческой деятельности;
- формирование способности учащихся к саморазвитию и самообучению;
- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений;
- развитие основных личностных качеств будущего инженера: ответственность, трудолюбие, аккуратность, способность к самоконтролю и саморефлексии;
- развитие эстетического сознания через изучение правил и приёмов дизайна моделей;

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Мир роботов» реализуется в центре образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста».

Учебный план

№ п/п	Тема	Кол – во часов			Форма занятий
		всего	теория	практика	
1.	Введение в робототехнику	35	7	28	Беседа, опрос
2.	Введение в конструирование и программирование	12	2	10	Программирование робота
3.	Механика конструкции	3	-	3	Наблюдение, проверка сборки конструктора
4.	Юный робототехник	13	-	13	Наблюдение, проверка сборки конструктора
5.	Инженерная робототехника	12	-	12	Наблюдение, проверка сборки конструктора
6.	Физические эксперименты	5	-	5	Наблюдение, основы управления роботом
7.	CyberPi	13	3	10	Беседа
8.	Комбинированная робототехника	6	3	3	Наблюдение, проверка сборки конструктора
9.	Проектная деятельность	9	3	6	Защита проекта.
	Итого	108	18	90	

Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение в робототехнику (35 часов).

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Идея создания роботов. История робототехники. Что такое робот. Виды современных роботов. Применение роботов в современном мире. Конкурсы, состязания в мире робототехники

Практика: Знакомство с конструктором КЛИК. Краткий обзор программного обеспечения. Краткий обзор программного обеспечения. Программирование в среде mBlock5. Панель инструментов: возможности и функции. Линейные алгоритмы. Ветвления и вложенные ветвления. Циклы: конечные и бесконечные. Вложенные циклы. Комбинированные алгоритмы. Программирование в среде ArduBlock. Панель инструментов: возможности и функции. Линейные алгоритмы. Ветвления и вложенные ветвления. Циклы: конечные и бесконечные. Вложенные циклы. Комбинированные алгоритмы. Программирование в среде Arduino uno. Панель инструментов Arduino ide: возможности и функции Программирование в среде Arduino ide. Особенности конструкции кода. Основные функции и операторы: int, pinMode(), digitalWrite(), Serial(),

delay(). Линейный алгоритм. Ветвление и вложенные ветвления. Циклы и вложенные циклы

Раздел 2. Введение в конструирование и программирование. (12 часов).

Теория: DC Моторы. Сервопривод. Ультразвуковой датчик расстояния. Датчик линии. Датчик цвета. IR приемник. Bluetooth модуль. Пьезоэлемент. Зубчатая передача. Гусеничная передача. Кулачковая передача

Практика: Ультразвуковой датчик расстояния. Датчик линии. Датчик цвета. IR приемник. Bluetooth модуль. Пьезоэлемент. Зубчатая передача. Гусеничная передача. Кулачковая передача

Раздел 3. Юный робототехник. (16 часов).

Практика: Робоплатформа NikiRobot. Объезд препятствий. Поиск объекта. Захват объекта. Движение по линии. Управление по IR. Управление по Bluetooth. Сортировщик цвета. Манипулятор. Роботанк. Робот Муравей. Ультразвуковой терменвокс. Автоматизированные часы

Раздел 4. Физические эксперименты (17 часов).

Практика: Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Колебания. Криволинейное движение.

Раздел 5. CyberPi (13 часов).

Теория: Знакомство с CyberPi. Звуковая машина. Диктофон.

Практика: Итерация диктофона. Игровой контроллер. Данные с датчиков. Цветовой микшер. Измерение силы встряски. Подарок с сигнализацией.

Раздел 6. Комбинированная робототехника (6 часов).

Теория: Свободное падение тела. Построение графика. Вычисление угловой и линейной скоростей вращающегося тела.

Практика: Мобильный робот картограф. Робот исследователь

Раздел 7. Проектная деятельность (9 часов).

Теория: Понятие модели объекта, процесса, явления. Требования к научной работе. Структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы.

Практика: Моделирование объекта. Конструирование модели. Программирование модели. Оформление проекта. Защита проекта

Формы аттестации планируемых результатов программы.

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика – в форме собеседования – позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы.

Текущий контроль – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии учащихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения: опрос, выполнение практических заданий, соревнование, выставка моделей.

Итоговый контроль – проводится в конце обучения и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: защита творческого проекта (**приложение № 1**). Результаты фиксируются в оценочном листе и протоколе.

II. Комплекс организационно-педагогических условий.

Методическое обеспечение программы

Формы организации занятий– фронтальная, групповая, парная, индивидуальная.

Основные этапы проведения занятия: обозначение темы занятия, постановка цели и задач, обсуждение, практическая работа.

Методы, используемые при проведении занятий: словесная (беседа, объяснение); наглядны (показ иллюстраций, видеофильмов, работа по образцу); практические (самостоятельное конструирование моделей).

Используемые педагогические технологии:

- здоровье сберегающие технологии;
- технологии развивающего обучения;
- технология обучения в сотрудничестве,
- проектные технологии.

Условия реализации программы

- конструкторы КЛИК– 3 шт.
- Конструкторы КПМИС– 1шт.;
- ноутбуки с программным обеспечением для работы с конструкторами.
- интерактивная доска;

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования, владеющий современными педагогическими технологиями организации детского коллектива.

Оценочные материалы. Мониторинг результатов

Форма проведения: защита творческого проекта.

Обучающиеся представляют творческие проекты, созданные по собственному замыслу.

Критерии оценки:

-качество исполнения (правильность сборки, прочность, завершенность конструкции) – 1-5 баллов;

-сложность конструкции (количество использованных деталей) – 0-5 баллов;

-работоспособность – 0, 2 или 5 баллов:

программа написана самостоятельно и без ошибок – 5 баллов;

программа написана, но с помощью педагога – 2 балла;

программа не написана – 0 баллов.

-самостоятельность – 1 или 3 балла:

проект выполнен самостоятельно – 3 балла;

проект создан с помощью педагога –1 балл.

-ответы на дополнительные вопросы – 0-3 балла.

Максимальное количество баллов – 21 балл.

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

высокий уровень – от 17 баллов и более;

средний уровень – от 11 до 16 баллов;

низкий уровень – до 10 баллов.

Итоговая аттестация обучающихся Программы «Секреты робототехники»

№ п/п	Фамилия, имя	Защита творческого проекта (max – 21 б.)	Сумма баллов	Уровень обученности
--------------	---------------------	---	---------------------	----------------------------

		Качество исполнения	Сложность конструкции	Работоспособность	Самостоятельность	Ответы на дополнительные вопросы		
		1-5 б.	0-5 б.	0, 2 или 5 б.	1 или 3 б.	0-3 б.		
1								

Критерии уровня обученности по сумме баллов:
высокий уровень – от 17 баллов и более;
средний уровень – от 11 до 16 баллов;
низкий уровень – до 10 баллов.

Литература для педагога:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ. – 134 с.
2. Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК Пресс, 2010 – 280 с.
3. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 – 120 с.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ. – 87 с.
5. Корягин А. В., Смольянинова Н. М. Образовательная робототехника. Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК. – 256 с.
6. КЛИК. Методический сборник по образовательной робототехнике. Корягин А.В.
7. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS Education EV3. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. – М.: ДМК Пресс, 2020 г.
8. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов MBOT и MBLOCK. А.Т. Григорьев, Ю.А. Винницкий – СПб.: БХВ-Петербург, 2019 г.
9. Образовательная робототехника. Сборник методических рекомендаций и практикумов. Корягин А.В. Смольянинова Н.М. – М. : ДМК Пресс, 2015 г.
10. Образовательная робототехника. Рабочая тетрадь. Корягин А.В. Смольянинова Н.М. – М.: ДМК Пресс, 2015 г.

Литература для обучающихся:

- 1 Комарова Л. Г. Строим из LEGO «ЛИНКА-ПРЕСС». – Москва, 2001 – 80 с.
- 2 Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-7 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 286 с.
- 3 Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-7 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 87 с.

Интернет-ресурсы:

- 1 Институт новых технологий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.int-2.ru
- 2 Наука и технологии России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.strf.ru/>
- 3 Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep/>
- 4 Сайт, посвященный робототехнике. Lego Technic. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>

1. mBlock5
2. Arduino IDE

Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятий	Кол-во часов	Место проведения	Форма проведения занятия	Форма аттестации/контроля
Введение в робототехнику (35 часов)						
1.	По расписанию	Инструктаж по технике безопасности. Идея создания роботов.	1	Технологическая лаборатория	Лекция; обсуждение;	Опрос, педагогическое наблюдение
2.		История робототехники.	1	Технологическая лаборатория	Беседа; презентация	Беседа, педагогическое наблюдение
3.		Что такое робот.	1	Технологическая лаборатория	Беседа; презентация	Беседа, педагогическое наблюдение
4.		Виды современных роботов.	1	Технологическая лаборатория	Беседа; презентация	Мини-проекты, лабораторные работы
5.		Применение роботов в современном мире.	1	Технологическая лаборатория	Беседа; презентация	Мини-проекты
6.		Конкурсы, состязания в мире робототехники	1	Технологическая лаборатория	Беседа; презентация	Беседа, педагогическое наблюдение
7.		Знакомство с конструктором КЛИК	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Мини-проекты
8.		Краткий обзор программного обеспечения	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
9.		Краткий обзор программного обеспечения	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Мини-проекты
10.		Программирование в среде mBlock5.	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
11.		Панель инструментов: возможности и функции	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Опрос, педагогическое наблюдение
12.		Линейные алгоритмы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Мини-проекты
13.		Линейные алгоритмы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Мини-проекты

14.		Ветвления и вложенные ветвления	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа
15.		Ветвления и вложенные ветвления	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа
16.		Циклы: конечные и бесконечные	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Рассказ
17.		Циклы: конечные и бесконечные	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Рассказ
18.		Вложенные циклы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Фронтальная работа
19.		Вложенные циклы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Фронтальная работа
20.		Комбинированные алгоритмы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Фронтальная работа
21.		Комбинированные алгоритмы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Фронтальная работа
22.		Программирование в среде ArduBlock.	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Фронтальная работа
23.		Панель инструментов: возможности и функции	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
24.		Линейные алгоритмы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Фронтальная работа
25.		Ветвления и вложенные ветвления	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
26.		Циклы: конечные и бесконечные	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Индивидуальная работа
27.		Вложенные циклы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
28.		Комбинированные алгоритмы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Индивидуальная работа
29.		Программирование в среде Arduino ide.	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
30.		Панель инструментов Arduino ide: возможности и функции	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Индивидуальная работа
31.		Особенности	1	Технологическая лаборатория	Лекция;	Индивидуальная работа

		конструкции кода.		ская лаборатория	практическое занятие	
32.		Основные функции и операторы: int, pinMode(), digitalWrite(), Serial(), delay().	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Индивидуальная работа
33.		Линейный алгоритм	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
34.		Ветвление и вложенные ветвления	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
35.		Циклы и вложенные циклы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Индивидуальная работа
Введение в конструирование и программирование. (12 часов)						
Основы управления						
36.		DC Моторы	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
37.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
38.		Сервопривод	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
39.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
40.		Ультразвуковой датчик расстояния	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Практическая работа
41.		Датчик линии	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
42.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
43.		Датчик цвета	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
44.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
45.		IR приемник	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Индивидуальная работа
46.		Bluetooth модуль	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Индивидуальная работа

47.		Пьезоэлемент	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Индивидуальная работа
Механика конструкции (3 часа)						
48.		Зубчатая передача	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
49.		Гусеничная передача	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Фронтальная и индивидуальная формы контроля
50.		Кулачковая передача	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
Юный робототехник. (13 часов)						
Мобильная робототехника						
51.		Робоплатформа NikiRobot	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
52.		Объезд препятствий	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Фронтальная индивидуальная формы контроля
53.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
54.		Поиск объекта	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
55.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
56.		Захват объекта	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
57.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
58.		Движение по линии	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
59.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
60.		Управление по IR	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Фронтальная индивидуальная формы контроля
61.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
62.		Управление по Bluetooth	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение

				лаборатория		
63.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
Инженерная робототехника (12 часов)						
64.		Сортировщик цвета	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
65.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
66.		Манипулятор	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Фронтальная индивидуальная формы контроля
67.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
68.		Роботанк	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
69.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
70.		Робот Муравей	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
71.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
72.		Ультразвуковой терменвокс	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Фронтальная и индивидуальная формы контроля
73.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
74.		Автоматизированные часы	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
75.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
Физические эксперименты (5 часов)						
76.		Равномерное прямолинейное движение	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Практическая работа
77.		Равноускоренное прямолинейное движение	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
78.		Колебания	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение

				ская лаборатория	занятие	
79.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
80.		Криволинейное движение	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Практическая работа
CyberPi (13 часов)						
81.		Знакомство с CyberPi	1	Технологическая лаборатория	Лекция, беседа.	Практическая работа
82.		Звуковая машина	1	Технологическая лаборатория	Лекция, беседа.	Практическая работа
83.		Диктофон	1	Технологическая лаборатория	Лекция, беседа.	Практическая работа
84.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
85.		Итерация диктофона	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Практическая работа
86.		Игровой контроллер	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
87.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
88.		Данные с датчиков	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Практическая работа
89.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
90.		Цветовой микшер	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
91.		Измерение силы встряски	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
92.		Подарок с сигнализацией	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	
93.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
Комбинированная робототехника (6 часов)						
94.		Свободное падение	1	Технологическая лаборатория	Лекция;	Беседа, педагогическое наблюдение

		тела. Построение графика		ская лаборатория	практическое занятие	наблюдение
95.		Вычисление угловой и линейной скоростей вращающегося тела	1	Технологическая лаборатория	Лекция; практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
96.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
97.		Мобильный робот картограф	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
98.		Робот исследователь	1	Технологическая лаборатория	Практическое занятие	Беседа, педагогическое наблюдение
99.		Творческие работы. Самостоятельные проекты	1	Технологическая лаборатория	Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом	Индивидуальная работа
Проектная деятельность (9 часов)						
100.		Понятие модели объекта, процесса, явления.	1	Технологическая лаборатория	Беседа	Беседа, педагогическое наблюдение
101.		Требования к научной работе	1	Технологическая лаборатория	Беседа	Беседа, педагогическое наблюдение
102.		Структурирование	1	Технологическая лаборатория	Беседа	Беседа, педагогическое наблюдение
103.		Моделирование объекта	1	Технологическая лаборатория	Выполнение проекта	Беседа, педагогическое наблюдение
104.		Конструирование модели	1	Технологическая лаборатория	Выполнение проекта	Беседа, педагогическое наблюдение
105.		Программирование модели	1	Технологическая лаборатория	Выполнение проекта	Беседа, педагогическое наблюдение
106.		Оформление проекта	1	Технологическая лаборатория	Выполнение проекта	Беседа, педагогическое наблюдение
107.		Учебное соревнование: Катаемся по линиям	1	Технологическая лаборатория	Выполнение проекта	Беседа, педагогическое наблюдение
108.		Защита проекта	1	Технологическая лаборатория	Круглый стол	Беседа, педагогическое наблюдение