

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ»
ПРИБАЙКАЛЬСКОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТУРУНТАЕВСКИЙ ДДТ»

«РАССМОТРЕНО»

Педагогический совет

МОУ ДО «Турунтаевский ДДТ»

Протокол №1 от «25» августа 2015 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор МОУ ДО «Турунтаевский ДДТ»

Вшивкова О.А.



Дополнительная образовательная общеразвивающая
программа
«Робототехника»

Направленность: техническая

Возраст учащихся: 8-14 лет

Срок реализации: 4 года

Разработчик: Вшивкова Ольга Алексеевна,
педагог дополнительного образования

Турунтаево, 2025

№		ПАСПОРТ
Титульный лист		
1	Образовател.учреждение	МОУ ДО «Турунтаевский Дом детского творчества»
2	«Принято»: должность, ФИО, протокол №, дата	пед.совет №1, от 25.08.2025.
3	«Утверждаю»:ОУ, ФИО дир., Пр. №, дата	директор Вшивкова О.А. дата-25.08.2025.
4	ДОП, Название	Робототехника
5	Направленность ДОП	Техническая направленность
6	Охват по возрасту детей:	8-14 лет
7	Срок реализации:	4 года
8	Автор-разработчик,ФИО , должность	Вшивкова Ольга Алексеевна, педагог дополнительного образования
9	Территория, год	Республика Бурятия , Прибайкальский р-н с. Турунтаево
I. Основные характеристики программы		
I-1. Пояснительная записка		
1.1	Название ДОП	Робототехника
	Тип программы	Модифицированная
	Направленность	Техническая
1.2	Актуальность	<p>Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.</p>
1.3	Отличительные особенности ДОП	<p>Отличительные особенности данной программы от уже существующих программ заключаются в использовании образовательной технологии LEGO MINDSTORMS в сочетании с тематическими конструкторами LEGO. Обучающиеся моделируют различные объекты, разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов, занятия проводятся по принципу соревнований в малых группах. Обучающиеся свои результаты сравнивают с результатами других детей.</p>

		<p>1. Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 2-5 класса школы.</p> <p>2. Данная программа нацелена на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.</p> <p>3. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня</p>
1.4	Педагогическая целесообразность:	Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в ходе ее реализации у обучающихся, кроме предметных, формируются учебно-познавательные, коммуникативные и информационные компетенции. Систематично и последовательно формируются навыки технического развития, поиск рациональных путей его совершенствования, критическая оценка результатов.
1.5	Цель программы	Образование детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности в образовательных учреждениях.
1.6	Задачи: обучение, воспитание, развитие детей	<p>Обучающие:</p> <p>1.Формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.</p> <p>2.Формирование умения решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования</p> <p>Развивающие:</p> <p>2.Стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.</p> <p>3.Развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.</p> <p>4.Развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.</p> <p>5.Развитие мелкой моторики.</p> <p>Воспитательные:</p> <p>6.Воспитание уважительного отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.</p>
1.7	Возраст обучающихся, согласно дифференциации	8-14 лет
1.9	Формы занятий	<p>Основными, характерными при реализации данной программы формами являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.</p> <p>При проведении занятий традиционно используются три формы работы:</p>

		<p>-демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;</p> <p>-фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;</p> <p>самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.</p> <p>В процессе обучения используются разнообразные методы обучения.</p> <p><i>Традиционные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.); - репродуктивный метод; - метод проблемного изложения; - частично-поисковый (или эвристический) метод; - исследовательский метод. <p><i>Современные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - метод проектов; - метод обучения в сотрудничестве; - метод портфолио; - метод взаимообучения. <p>Уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах: микросоревнование, соревнование, участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах, соревнованиях, фестивалях.</p>
I-2. Объём программы		
2.1	Объём программы (кол-во час.на весь период обучения)	792 часа
2.2	Срок реализации ДОП (кол.недель, мес., лет)	Программа «Робототехника» рассчитана на 4 года обучения. Всего продолжительность обучения составляет 792 учебных часа (1 год - 144 часа, 2-й год – 216 часов, 3-й год – 216 часов, 4-й год – 216 часов)
2.3	Режим занятий (ск.раз в нед., всего по годам обучения)	<p>В данной образовательной программе занятия проводятся 2 раза в неделю</p> <p>1 год обучения – 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.</p> <p>2 год обучения - 2 раза в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 минут.</p> <p>3 год обучения - 2 раза в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 минут.</p> <p>4 год обучения - 2 раза в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 минут.</p>
I-3. Планируемые результаты		
3.1	Планируемые результаты (ЗУН):	<p>после освоения данной программы воспитанник получит знания о:</p> <ul style="list-style-type: none"> -науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира; -роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;

		<ul style="list-style-type: none"> -истории и перспективах развития робототехники ; -физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами; -философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры; <p>Овладеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления; -техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению; -набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы; -разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности; -научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования; -приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.
3.2	Способы и формы проверки результатов (система оценочных средств по обучению, воспитанию, развитию; результативность диагностики, мониторинг эффективности ДОП)	Уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах: микро-соревнование, соревнование, участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах.
II. Содержание программы		
2.1. Учебно – тематический план		
	Перечень разделов, тем, всего час, практические теоретические занятия, форма контроля по годам обучения (см. УТП на 36 недель)	(Учебно-тематический план по годам см стр.)
2.2. Содержание тем по годам		
2.2.1	Основные понятия курса	Робот. Робототехника. Искусственный интеллект. Автомобиль. Фотометрия. Программирование. Кодирование. Электротехника. Электрический ток. Напряжение. Сопротивление. Информатика. Кибернетика. Бионика
2.2.2	Краткое описание теоретических и практических аспектов по разделам УТП	В теоретической части рассматриваются основные понятия о робототехнике и устройствах, которые требуются для реализации программы, основные алгоритмические конструкции. В практической части предлагаются практические работы, направленные на отработку основных алгоритмических конструкций, на развитие логического мышления, на реализацию математических способностей учащихся в ходе составления программ.

2.2.3	Формы контроля по разделам и уровням: стартовый, базовый, продвинутый	Контроль знаний обучающихся будет организован путем представления самостоятельных готовых проектов.
2.3. Календарно-учебный график		
2.3.1	Составляется в форме таблицы: дата, часы проведения, форма занятий, количество часов, тема, место проведения, форма контроля по каждому году обучения(см. стр.23)	
III. Организационно-педагогические условия		
3.1.	Методическое обеспечение ДОП (методики, технологии)	<p>При обучении по программе «Робототехника» используются следующие принципы:</p> <p>1.Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.</p> <p>2 Доступность. Предусматривается соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.</p> <p>3 Связь теории с практикой. Обучение проходит так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.</p> <p>4 Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.</p> <p>5 Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить обучаемых критически осмысливать и оценивать факты, делать выводы, разрешать все сомнения, с тем чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходил сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой обучающихся и работой педагога.</p> <p>6 Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а также материалы собственного изготовления.</p> <p>7 Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.</p> <p>8 Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.</p>

		9 Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.
3.2	Метод.виды продукции	<ul style="list-style-type: none"> - разработка конкурсов, конференций и т.д.; - рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке экспериментов или опытов и т.д.; - дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика опытнической или исследовательской работы и т.д.
3.3.	Условия реализации ДОП (ресурсы для проведения занятий)	<p>Для занятий необходим кабинет с естественной вентиляцией, с освещением и температурным режимом, соответствующим санитарно-гигиеническим нормам.</p> <p>ПК или ноутбук – 15 шт.</p> <p>Набор элементов для конструирования роботов - 15 шт.</p> <p>Дополнительный набор элементов для конструирования роботов - 5 шт</p> <p>Набор для конструирования моделей космических летательных аппаратов- 1 шт.</p> <p>Комплект для реализации инженерных проектов с использованием робототехнических технологий – 3 шт.</p> <p>Дополнительный набор к комплекту для реализации инженерных проектов с использованием робототехнических технологий – 3 шт.</p> <p>Программный продукт – по количеству компьютеров в классе;</p> <p>набор полей для проведения соревнования роботов – 1 шт.;</p> <p>зарядное устройство для конструктора – 10 шт.</p> <p>ящик для хранения конструкторов или системы хранения – 2 шт.</p> <p>стол для сборки роботов – 1шт</p>
3.4.	Используемая литература	<ol style="list-style-type: none"> 1.Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5 2.Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2 3.Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7 4.CD. ПервоРоботLegoWeDo. Книга для учителя. 5.Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил. 6.ИсогавайЙошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / ЙошихитоИсогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Эксмо, 2018. – 232 с. 7.Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр. 8.Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015 – 336 с.: ил.

		<p>9. Основы программирования микроконтроллеров [Текст]: учебное пособие к образовательному набору «Амперка» / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – М.: Амперка, 2013 - 205 с. :ил., табл.; 23</p> <p>10. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.</p> <p>11. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012</p> <p>12. СоммерУ. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2012 - 256 с. ил - (Электроника).</p>
--	--	--

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Нормативная правовая база

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности для студии "Робототехника" (МОУ ДО Турунтаевский ДДТ) разработана на основании:

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

-Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (Зарегистрирован 26.09.2022 № 70226)

-Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»,

-Устава МОУ ДО «Турунтаевский ДДТ».

1.2. Основные характеристики программы

Направленность программы – техническая.

Одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии.

Данная программа даст возможность обучающимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как технология, математика. На занятиях по техническому творчеству обучающиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

Программа ориентирована на формирование основных понятий робототехники, мышления ребёнка, основанного на развитии логики и моторики посредством разработки и создания различных робототехнических устройств, создания программ и алгоритмов управления ими.

Для реализации программы используется образовательный конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей,

позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению ребят, а именно -внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих обучающихся решать самые разнообразные логические и конструкторские проблемы.

Актуальность. Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в ходе ее реализации у обучающихся, кроме предметных, формируются учебно-познавательные, коммуникативные и информационные компетенции. Систематично и последовательно формируются навыки технического развития, поиск рациональных путей его совершенствования, критическая оценка результатов.

Отличительные особенности данной программы от уже существующих программ заключаются в использовании образовательной технологии LEGO MINDSTORMS в сочетании с тематическими конструкторами LEGO. Обучающиеся моделируют различные объекты, разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов, занятия

проводятся по принципу соревнований в малых группах. Обучающиеся свои результаты сравнивают с результатами других детей.

Цель: образование детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности в образовательных учреждениях.

Задачи:

Обучающие:

1.Формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

2.Формирование умения решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования

Развивающие:

2.Стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.

3.Развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.

4.Развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.

5.Развитие мелкой моторики.

Воспитательные:

6.Воспитание уважительного отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

Возраст детей: 8-14 лет.

1.3. Объем программы

Сроки реализации: Программа «Робототехника» рассчитана на два года обучения. Всего продолжительность обучения составляет 792 учебных часа (1 год - 144 часа, 2-й год – 216 часов, 3-й год – 216 часов, 4-й год – 216 часов).

Режим занятий:

В данной образовательной программе занятия проводятся 2 раза в неделю

1 год обучения – 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

2 год обучения - 2 раза в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 минут.

3 год обучения - 2 раза в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 минут.

4 год обучения - 2 раза в неделю по 3 академических часа с перерывом 10 минут.

1.4. Формы и методы организации образовательного процесса

Формы занятий

Основными, характерными при реализации данной программы формами являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

В процессе обучения используются разнообразные методы обучения.

Традиционные:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

Современные:

- метод проектов;
- метод обучения в сотрудничестве;
- метод портфолио;
- метод взаимообучения.

Уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах: микросоревнование, соревнование, участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах, соревнованиях, фестивалях..

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

Способами определения результативности освоения программы является входящий, текущий, промежуточный и итоговый контроль:

- В качестве входящего контроля знаний у обучающихся используется диагностика.
- Текущий контроль освоения теоретических знаний и практических навыков осуществляется при помощи презентация модели, участия в конкурсах, выставках, мини-соревнованиях.

-Контроль за выполнением практического задания ведется на каждом занятии путём наблюдения, беседы, презентации готовой конструкции.

-Промежуточный контроль осуществляется при помощи выставки технического творчества, результаты закрепляются в таблице мониторинга.

-В качестве итогового контроля проводится итоговое представление разработки внутри студии среди всех групп обучающихся, а также анализируется текущая работа и посещаемость обучающихся, проводятся диагностическое исследование

Итоговые проекты воспитанников выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества.

1.5. Планируемые результаты

Личностные результаты

Учащийся будет развивать:

1. Целеустремленность и настойчивость в решении сложных технических задач
2. Критическое мышление и способность к самоанализу
3. Проектное мышление - умение видеть проблему и пути её решения
4. Ответственность за результаты индивидуальной и коллективной работы
5. Толерантность к критике и способность к конструктивному диалогу

Метапредметные результаты

Познавательные УУД:

- Умение структурировать и систематизировать сложную техническую информацию
- Способность к дедуктивному и индуктивному мышлению при решении задач
- Навыки прогнозирования результатов и анализа причинно-следственных связей

Регулятивные УУД:

- Владение методами планирования долгосрочных проектов (3-6 месяцев)
- Способность к самостоятельной коррекции и оптимизации рабочих процессов
- Навыки тайм-менеджмента при работе над сложными проектами

Коммуникативные УУД:

- Умение организовывать командную работу и распределять роли
- Навыки публичной защиты проектов с использованием профессиональной терминологии

терминологии

- Способность к конструктивной обратной связи и менторству младших учащихся

Предметные результаты по годам обучения

1-й год (144 часа) - Базовый уровень

Знать:

- Основные компоненты EV3 и их назначение
- Базовые принципы механики (рычаги, передачи, оси)
- Основы безопасности при работе с оборудованием

Уметь:

- Собирать модели по схемам сборки средней сложности
- Создавать простые программы с использованием основных блоков EV3
- Использовать датчики для простых реакций робота

2-й год (216 часов) - Продвинутый уровень

Знать:

- Принципы работы шасси различных конструкций
- Алгоритмы обработки данных с датчиков
- Основы кинематики мобильных роботов

Уметь:

- Создавать сложные программы с использованием переменных и массивов
- Реализовывать алгоритмы следования по линии и объезда препятствий
- Проводить диагностику и отладку механических систем

3-й год (216 часов) - Углубленный уровень

Знать:

- Принципы работы систем автоматического управления
- Методы калибровки и настройки датчиков
- Основы теории алгоритмов и структур данных

Уметь:

- Проектировать и создавать собственные механизмы
- Программировать сложные поведенческие модели роботов
- Оптимизировать программы для повышения эффективности

4-й год (216 часов) - Проектный уровень

Знать:

- Принципы работы регуляторов
- Методы машинного обучения для простых задач
- Основы теории управления и обратной связи

Уметь:

- Самостоятельно проводить полный цикл проекта: от идеи до реализации
- Создавать комплексные системы из нескольких взаимодействующих роботов
- Проводить сравнительный анализ различных технических решений

Профессиональные компетенции (к концу 4-го года)

Технические навыки:

- Чтение и создание технической документации
- Основы схемотехники

Проектные компетенции:

- Навыки презентации и защиты проектов
- Основы поиска ресурсов

Исследовательские навыки:

- Методы планирования эксперимента
- Статистическая обработка данных
- Научно-техническое прогнозирование

Показатели достижения результатов

Высокий уровень:

- Участие и призовые места в региональных/всероссийских соревнованиях
- Защита индивидуальных проектов перед экспертной комиссией
- Способность к менторству и руководству младшими командами

Средний уровень:

- Успешное выполнение всех практических работ
- Активное участие в командных проектах
- Умение документировать и представлять результаты работы

Базовый уровень:

- Освоение основной программы
- Выполнение обязательных практических заданий
- Участие в внутренних соревнованиях и выставках

Данные результаты обеспечивают преемственность обучения и постепенное усложнение задач, соответствующее возрастным особенностям учащихся и современным требованиям к техническому образованию.

Раздел 2. Учебно-тематический план

1-й год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности. Что такое робот?	2		2	Беседа
2	<i>Раздел 1.</i>				
3	Знакомство с наборами LegoMindstorms EV3 (45544,045560)	2		2	Беседа, опрос
4	Виды современных роботов. Знакомство с инструкциями. Терминология. Символы.		6	6	Беседа, опрос
5	Исследование элементов конструктора и виды их соединения.		6	6	Беседа, опрос
6	Модуль. Обзор, экран, индикаторы.		12	12	Беседа, опрос
7	Модуль. Подключение, интерфейс, программное обеспечение.		12	12	Беседа, опрос
8	Моторы. Обзор, сравнение.		12	12	Беседа, опрос
9	Датчики. Обзор, применение.		12	12	Беседа, опрос
10	Основы построения конструкций, устройств, приводов.		12	12	Беседа, опрос
11	<i>Итого по Разделу 1</i>	2	72	74	
12	<i>Раздел 2. Модели без мотора</i>				
13	Машина на резиномоторе V1		10	10	Практическая работа
14	Машина на резиномоторе V2		10	10	Практическая работа
15	Катапульта Lc храповым механизмом		10	10	Практическая работа
16	Соревнования		10	10	Практическая работа
17	<i>Итого по Разделу 2.</i>	0	40	40	
18	<i>Раздел 3. Серваторы и механизмы</i>				
19	Вентилятор/подъемный кран		10	10	Практическая работа
20	Механический гироскоп		8	8	Практическая работа
21	Карусель		8	8	Практическая работа
22	<i>Итого по Разделу 3.</i>	0	26	26	
23	Заключительное занятия	2		2	Обсуждение
	<i>Итого</i>	6	138	144	

2 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности.	3		3	Беседа
2	<i>Раздел 1. Серваторы и механизмы</i>				
3	Электрический самолет с воздушным винтом	3	12	15	Практическая работа
4	Птицезавр		12	12	Практическая работа
5	Тираннозавр		12	12	Практическая работа
6	Кривошипно-шатунный механизм. Маятник Капицы.		12	12	Практическая работа
7	<i>Итого по Разделу 1.</i>	<i>3</i>	<i>48</i>	<i>51</i>	
8	<i>Раздел 2. Модели с датчиком</i>				
9	Синтезатор (баскетболист)		12	12	Практическая работа
10	Робот-чертежник		12	12	Практическая работа
11	Гоночный автомобиль		12	12	Практическая работа
12	"Богатырь и Нечистая сила"		12	12	Практическая работа
13	Баскетбол со счетчиком		12	12	Практическая работа
14	Робкачели V1.0		12	12	Практическая работа
15	Жим лежа и счетчик нажатий V1.0		12	12	Практическая работа
16	Робот боксёр и датчик качаний	3	12	15	Практическая работа
17	Игра "Бегунок"		12	12	Практическая работа
18	Вертолет с ручкой управления		12	12	Практическая работа
19	Шагающий робот Шкипер		12	12	Практическая работа
20	Бои роботов (Робосумо)		12	12	Практическая работа
21	Программируемая катапульта		12	12	Практическая работа
22	<i>Итого по Разделу 2</i>	<i>3</i>	<i>156</i>	<i>159</i>	
23	Заключительное занятия	3		3	Обсуждение
	<i>Итого</i>	<i>12</i>	<i>204</i>	<i>216</i>	

3 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности.	3		3	Беседа
2	<i>Раздел 1. Шагающие роботы</i>				
3	Шагающий шестиногий робот (гексопод)	3	15	18	Практическая работа
4	Шагающий восьминогий робот на механизме Тео Янсена		15	15	Практическая работа
5	Шагающий восьминогий робот (октопод)		18	18	Практическая работа
6	Стопоходящая машина Ченышева		18	18	Практическая работа
7	<i>Итого по Разделу 1</i>	3	66	69	
8	<i>Раздел 2. Игры и соревнования</i>				
9	Сортировщик цветных кубиков роторный		24	24	Практическая работа, соревнования
10	Игра "РобоБаскетбол"		24	24	Практическая работа, соревнования
11	Робот-стрелок, Робот-снайпер		24	24	Практическая работа, соревнования
12	Автомобиль на радиоуправлении		24	24	Практическая работа, соревнования
13	<i>Итого по Разделу 2</i>	0	96	96	
14	<i>Раздел 3. Захваты</i>				
15	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V1		24	24	Практическая работа
16	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V2		21	21	Практическая работа
17	<i>Итого по Разделу 3</i>	0	45	45	
18	Заключительное занятия	3		3	Обсуждение
	<i>Итого</i>	9	207	216	

4 год обучения

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности.	3		3	Беседа
2	<i>Раздел 1. Захваты</i>				
3	Захват на среднем моторе двухпальцевый червячный		24	24	Практическая работа
4	Соревнования		6	6	Практическая работа
5	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V1		24	24	Практическая работа
6	Соревнования		6	6	Практическая работа
7	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V2		24	24	Практическая работа
8	Соревнования		6	6	Практическая работа
9	<i>Итого по Разделу 1</i>	<i>0</i>	<i>90</i>	<i>90</i>	
10	<i>Раздел 2. Манипуляторы</i>				
11	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V1		24	24	Практическая работа
12	Соревнования		6	6	Практическая работа
13	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V2		24	24	Практическая работа
14	Соревнования		6	6	Практическая работа
15	Мобильный однорычажной манипулятор, сортировка кубиков		24	24	Практическая работа
16	Соревнования		6	6	Практическая работа
17	Робот-манипулятор, ультразвуковой датчик и перемещение предметов		24	24	Практическая работа
18	Соревнования		6	6	Практическая работа
19	<i>Итого по Разделу 2</i>	<i>0</i>	<i>120</i>	<i>120</i>	<i>Практическая работа</i>
20	Заключительное занятия	3		3	Обсуждение
	<i>Итого</i>	<i>6</i>	<i>210</i>	<i>216</i>	

Раздел 3.Содержание программы

1-й год обучения

Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности. Что такое робот?

Знакомство с робототехникой. Цели и задачи курса. Инструктаж по ТБ. Что такое роботы.

Раздел 1.

Знакомство с наборами LegoMindstorms EV3 (45544,045560)

Информация об имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся в арсенале корпуса наборов.

Виды современных роботов. Знакомство с инструкциями. Терминология. Символы.

Знакомство с роботами, видами. Обзор инструкций, схема чтения инструкций. Терминология.

Исследование элементов конструктора и виды их соединения.

Названий отдельных деталей конструктора, виды соединений

Модуль. Обзор, экран, индикаторы.

Ознакомление с работой Модуля (микрокомпьютер EV3). Управление модуля. Установка батареи.

Модуль. Подключение, интерфейс, программное обеспечение.

Подключение модуля, программирование. Пробный запуск, редактирование программы.

Моторы. Обзор, сравнение.

Обзор моторов, применение, пробный запуск.

Датчики. Обзор, применение.

Обзор датчиков, специфика применения, пробный запуск, программирование.

Датчик цвета, Гироскопический датчик, Датчик касания, Ультразвуковой датчик, Инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк, Датчик температуры.

Основы построения конструкций, устройств, приводов.

Основы сборки моделей, чтение инструкций, подключение проводов, программирование

Раздел 2. Модели без мотора

Машина на резиномоторе V1

Сборка модели по технологическим картам

Машина на резиномоторе V2

Сборка модели по технологическим картам

Катапульта Lc храповым механизмом

Сборка модели по технологическим картам

Соревнования

Раздел 3. Серваторы и механизмы

Вентилятор/подъемный кран

Сборка модели по технологическим картам

Механический гироскоп

Сборка модели по технологическим картам

Карусель

Сборка модели по технологическим картам

Заключительное занятия

Повторение пройденного материала. Подведение итогов

2-й год обучения

Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности. Что

Цели и задачи курса. Инструктаж по ТБ.

Раздел 1.

Электрический самолет с воздушным винтом

Сборка модели по технологическим картам

Птицезавр

Сборка модели по технологическим картам

Тираннозавр

Сборка модели по технологическим картам

Кривошипно-шатунный механизм. Маятник Капицы.

Сборка модели по технологическим картам

Раздел 2. Модели с датчиком

Синтезатор (баскетболист)

Сборка модели по технологическим картам

Робот-чертежник

Сборка модели по технологическим картам

Гоночный автомобиль

Сборка модели по технологическим картам

"Богатырь и Нечистая сила"

Сборка модели по технологическим картам

Баскетбол со счетчиком

Сборка модели по технологическим картам

Робокачели V1.0

Сборка модели по технологическим картам

Жим лежа и счетчик нажатий V1.0

Сборка модели по технологическим картам

Робот боксёр и датчик качаний

Сборка модели по технологическим картам

Игра "Бегунок"

Сборка модели по технологическим картам

Вертолет с ручкой управления

Сборка модели по технологическим картам

Шагающий робот Шкипер

Сборка модели по технологическим картам

Бои роботов (Робосумо)

Сборка модели по технологическим картам

Программируемая катапульта

Сборка модели по технологическим картам

Заключительное занятия

Повторение пройденного материала. Подведение итогов

3-й год обучения

Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности.

Техника безопасности. Цели и задачи на учебный год

Раздел 1. Шагающие роботы

Шагающий шестиногий робот (гексопод)

Сборка модели по технологическим картам

Шагающий восьминогий робот на механизме Тео Янсена

Сборка модели по технологическим картам

Шагающий восьминогий робот (октопод)

Сборка модели по технологическим картам

Стопоходящая машина Ченышева

Сборка модели по технологическим картам

Раздел 2. Игры и соревнования

Сортировщик цветных кубиков роторный

Сборка модели по технологическим картам

Игра "РобоБаскетбол"

Сборка модели по технологическим картам

Робот-стрелок, Робот-снайпер

Сборка модели по технологическим картам

Автомобиль на радиоуправлении

Сборка модели по технологическим картам

Раздел 3. Захваты

Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V1

Сборка модели по технологическим картам

Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V2

Сборка модели по технологическим картам

Заключительное занятия

Повторение пройденного материала. Подведение итогов

4-й год обучения

Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности.

Техника безопасности. Цели и задачи на учебный год

Захват на среднем моторе двухпальцевый червячный

Сборка модели по технологическим картам

Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V1

Сборка модели по технологическим картам

Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V2

Сборка модели по технологическим картам

Раздел 4. Манипуляторы

Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V1

Сборка модели по технологическим картам

Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V2

Сборка модели по технологическим картам

Мобильный однорычажной манипулятор, сортировка кубиков

Сборка модели по технологическим картам

Робот-манипулятор, ультразвуковой датчик и перемещение предметов

Сборка модели по технологическим картам

Заключительное занятия

Повторение пройденного материала. Подведение итогов

Раздел 4. Календарно-тематическое планирование

1-й год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Беседа	2	Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности. Что такое робот?	ТДДТ	Беседа
						<i>Раздел 1.</i>		
2				Практика	2	Знакомство с наборами LegoMindstorms EV3 (45544,045560)	ТДДТ	Беседа, опрос
3				Практика	2	Виды современных роботов. Знакомство с инструкциями. Терминология. Символы.	ТДДТ	Беседа, опрос
4				Практика	2	Виды современных роботов. Знакомство с инструкциями. Терминология. Символы.	ТДДТ	Беседа, опрос
5				Практика	2	Виды современных роботов. Знакомство с инструкциями. Терминология. Символы.	ТДДТ	Беседа, опрос
6				Практика	2	Исследование элементов конструктора и виды их соединения.	ТДДТ	Беседа, опрос
7				Практика	2	Исследование элементов конструктора и виды их соединения.	ТДДТ	Беседа, опрос
8				Практика	2	Исследование элементов конструктора и виды их соединения.	ТДДТ	Беседа, опрос
9				Практика	2	Модуль. Обзор, экран, индикаторы.	ТДДТ	Беседа, опрос
10				Практика	2	Модуль. Обзор, экран, индикаторы.	ТДДТ	Беседа, опрос
11				Практика	2	Модуль. Обзор, экран, индикаторы.	ТДДТ	Беседа, опрос
12				Практика	2	Модуль. Обзор, экран, индикаторы.	ТДДТ	Беседа, опрос
13				Практика	2	Модуль. Обзор, экран, индикаторы.	ТДДТ	Беседа, опрос
14				Практика	2	Модуль. Обзор, экран, индикаторы.	ТДДТ	Беседа, опрос

15				Практика	2	Модуль. Подключение, интерфейс, программное обеспечение.	ТДДТ	Беседа, опрос
16				Практика	2	Модуль. Подключение, интерфейс, программное обеспечение.	ТДДТ	Беседа, опрос
17				Практика	2	Модуль. Подключение, интерфейс, программное обеспечение.	ТДДТ	Беседа, опрос
18				Практика	2	Модуль. Подключение, интерфейс, программное обеспечение.	ТДДТ	Беседа, опрос
19				Практика	2	Модуль. Подключение, интерфейс, программное обеспечение.	ТДДТ	Беседа, опрос
20				Практика	2	Модуль. Подключение, интерфейс, программное обеспечение.	ТДДТ	Беседа, опрос
21				Практика	2	Моторы. Обзор, сравнение.	ТДДТ	Беседа, опрос
22				Практика	2	Моторы. Обзор, сравнение.	ТДДТ	Беседа, опрос
23				Практика	2	Моторы. Обзор, сравнение.	ТДДТ	Беседа, опрос
24				Практика	2	Моторы. Обзор, сравнение.	ТДДТ	Беседа, опрос
25				Практика	2	Моторы. Обзор, сравнение.	ТДДТ	Беседа, опрос
26				Практика	2	Моторы. Обзор, сравнение.	ТДДТ	Беседа, опрос
27				Практика	2	Датчики. Обзор, применение.	ТДДТ	Беседа, опрос
28				Практика	2	Датчики. Обзор, применение.	ТДДТ	Беседа, опрос
29				Практика	2	Датчики. Обзор, применение.	ТДДТ	Беседа, опрос
30				Практика	2	Датчики. Обзор, применение.	ТДДТ	Беседа, опрос
31				Практика	2	Датчики. Обзор, применение.	ТДДТ	Беседа, опрос
32				Практика	2	Датчики. Обзор, применение.	ТДДТ	Беседа, опрос
33				Практика	2	Основы построения конструкций, устройств, приводов.	ТДДТ	Беседа, опрос
34				Практика	2	Основы построения конструкций, устройств, приводов.	ТДДТ	Беседа, опрос
35				Практика	2	Основы построения конструкций, устройств, приводов.	ТДДТ	Беседа, опрос

36				Практика	2	Основы построения конструкций, устройств, приводов.	ТДДТ	Беседа, опрос
37				Практика	2	Основы построения конструкций, устройств, приводов.	ТДДТ	Беседа, опрос
38				Практика	2	Основы построения конструкций, устройств, приводов.	ТДДТ	Беседа, опрос
					74	<i>Итого по Разделу 1</i>		
						<i>Раздел 2. Модели без мотора</i>		
39				Практика	2	Машина на резиномоторе V1	ТДДТ	Практическая работа
40				Практика	2	Машина на резиномоторе V1	ТДДТ	Практическая работа
41				Практика	2	Машина на резиномоторе V1	ТДДТ	Практическая работа
42				Практика	2	Машина на резиномоторе V1	ТДДТ	Практическая работа
43				Практика	2	Машина на резиномоторе V1	ТДДТ	Практическая работа
44				Практика	2	Машина на резиномоторе V2	ТДДТ	Практическая работа
45				Практика	2	Машина на резиномоторе V2	ТДДТ	Практическая работа
46				Практика	2	Машина на резиномоторе V2	ТДДТ	Практическая работа
47				Практика	2	Машина на резиномоторе V2	ТДДТ	Практическая работа
48				Практика	2	Машина на резиномоторе V2	ТДДТ	Практическая работа
49				Практика	2	Катапульта Lc храповым механизмом	ТДДТ	Практическая работа

50				Практика	2	Катапульта Лс храповым механизмом	ТДДТ	Практическая работа
51				Практика	2	Катапульта Лс храповым механизмом	ТДДТ	Практическая работа
52				Практика	2	Катапульта Лс храповым механизмом	ТДДТ	Практическая работа
53				Практика	2	Катапульта Лс храповым механизмом	ТДДТ	Практическая работа
54				Практика	2	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
55				Практика	2	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
56				Практика	2	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
57				Практика	2	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
58				Практика	2	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
					40	<i>Итого по Разделу 2.</i>		
						<i>Раздел 3. Серваторы и механизмы</i>		
59				Практика	2	Вентилятор/подъемный кран	ТДДТ	Практическая работа
60				Практика	2	Вентилятор/подъемный кран	ТДДТ	Практическая работа
61				Практика	2	Вентилятор/подъемный кран	ТДДТ	Практическая работа
62				Практика	2	Вентилятор/подъемный кран	ТДДТ	Практическая работа
63				Практика	2	Вентилятор/подъемный кран	ТДДТ	Практическая работа

64				Практика	2	Механический гироскоп	ТДДТ	Практическая работа
65				Практика	2	Механический гироскоп	ТДДТ	Практическая работа
66				Практика	2	Механический гироскоп	ТДДТ	Практическая работа
67				Практика	2	Механический гироскоп	ТДДТ	Практическая работа
68				Практика	2	Карусель	ТДДТ	Практическая работа
69				Практика	2	Карусель	ТДДТ	Практическая работа
70				Практика	2	Карусель	ТДДТ	Практическая работа
71				Практика	2	Карусель	ТДДТ	Практическая работа
					26	<i>Итого по Разделу 3.</i>		
72				Лекция	2	Заключительное занятия	ТДДТ	Обсуждение
					144	<i>Итого</i>		

2-й год обучения

№ п\п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Беседа	3	Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности.	ТДДТ	Беседа
						<i>Раздел 1. Серваторы и механизмы</i>		
2				Практика	3	Электрический самолет с воздушным винтом	ТДДТ	Практическая работа

3				Практика	3	Электрический самолет с воздушным винтом	ТДДТ	Практическая работа
4				Практика	3	Электрический самолет с воздушным винтом	ТДДТ	Практическая работа
5				Практика	3	Электрический самолет с воздушным винтом	ТДДТ	Практическая работа
6				Практика	3	Электрический самолет с воздушным винтом	ТДДТ	Практическая работа
7				Практика	3	Птицезавр	ТДДТ	Практическая работа
8				Практика	3	Птицезавр	ТДДТ	Практическая работа
9				Практика	3	Птицезавр	ТДДТ	Практическая работа
10				Практика	3	Птицезавр	ТДДТ	Практическая работа
11				Практика	3	Тираннозавр	ТДДТ	Практическая работа
12				Практика	3	Тираннозавр	ТДДТ	Практическая работа
13				Практика	3	Тираннозавр	ТДДТ	Практическая работа
14				Практика	3	Тираннозавр	ТДДТ	Практическая работа
15				Практика	3	Кривошипно-шатунный механизм. Маятник Капицы.	ТДДТ	Практическая работа
16				Практика	3	Кривошипно-шатунный механизм. Маятник Капицы.	ТДДТ	Практическая работа
17				Практика	3	Кривошипно-шатунный механизм. Маятник Капицы.	ТДДТ	Практическая работа

18				Практика	3	Кривошипно-шатунный механизм. Маятник Капицы.	ТДДТ	Практическая работа
					51	<i>Итого по Разделу 1.</i>	ТДДТ	
						<i>Раздел 2. Модели с датчиком</i>	ТДДТ	
19				Практика	3	Синтезатор (баскетболист)	ТДДТ	Практическая работа
20				Практика	3	Синтезатор (баскетболист)	ТДДТ	Практическая работа
21				Практика	3	Синтезатор (баскетболист)	ТДДТ	Практическая работа
22				Практика	3	Синтезатор (баскетболист)	ТДДТ	Практическая работа
23				Практика	3	Робот-чертежник	ТДДТ	Практическая работа
24				Практика	3	Робот-чертежник	ТДДТ	Практическая работа
25				Практика	3	Робот-чертежник	ТДДТ	Практическая работа
26				Практика	3	Робот-чертежник	ТДДТ	Практическая работа
27				Практика	3	Гоночный автомобиль	ТДДТ	Практическая работа
28				Практика	3	Гоночный автомобиль	ТДДТ	Практическая работа
29				Практика	3	Гоночный автомобиль	ТДДТ	Практическая работа
30				Практика	3	Гоночный автомобиль	ТДДТ	Практическая работа
31				Практика	3	"Богатырь и Нечистая сила"	ТДДТ	Практическая работа

32				Практика	3	"Богатырь и Нечистая сила"	ТДДТ	Практическая работа
33				Практика	3	"Богатырь и Нечистая сила"	ТДДТ	Практическая работа
34				Практика	3	"Богатырь и Нечистая сила"	ТДДТ	Практическая работа
35				Практика	3	Баскетбол со счетчиком	ТДДТ	Практическая работа
36				Практика	3	Баскетбол со счетчиком	ТДДТ	Практическая работа
37				Практика	3	Баскетбол со счетчиком	ТДДТ	Практическая работа
38				Практика	3	Баскетбол со счетчиком	ТДДТ	Практическая работа
39				Практика	3	Робкачели V1.0	ТДДТ	Практическая работа
40				Практика	3	Робкачели V1.0	ТДДТ	Практическая работа
41				Практика	3	Робкачели V1.0	ТДДТ	Практическая работа
42				Практика	3	Робкачели V1.0	ТДДТ	Практическая работа
43				Практика	3	Жим лежа и счетчик нажатий V1.0	ТДДТ	Практическая работа
44				Практика	3	Жим лежа и счетчик нажатий V1.0	ТДДТ	Практическая работа
45				Практика	3	Жим лежа и счетчик нажатий V1.0	ТДДТ	Практическая работа
46				Практика	3	Жим лежа и счетчик нажатий V1.0	ТДДТ	Практическая работа

47				Лекция	3	Робот боксёр и датчик качаний	ТДДТ	Практическая работа
48				Практика	3	Робот боксёр и датчик качаний	ТДДТ	Практическая работа
49				Практика	3	Робот боксёр и датчик качаний	ТДДТ	Практическая работа
50				Практика	3	Робот боксёр и датчик качаний	ТДДТ	Практическая работа
51				Практика	3	Робот боксёр и датчик качаний	ТДДТ	Практическая работа
52				Практика	3	Игра "Бегунок"	ТДДТ	Практическая работа
53				Практика	3	Игра "Бегунок"	ТДДТ	Практическая работа
54				Практика	3	Игра "Бегунок"	ТДДТ	Практическая работа
55				Практика	3	Игра "Бегунок"	ТДДТ	Практическая работа
56				Практика	3	Вертолет с ручкой управления	ТДДТ	Практическая работа
57				Практика	3	Вертолет с ручкой управления	ТДДТ	Практическая работа
58				Практика	3	Вертолет с ручкой управления	ТДДТ	Практическая работа
59				Практика	3	Вертолет с ручкой управления	ТДДТ	Практическая работа
60				Практика	3	Шагающий робот Шкипер	ТДДТ	Практическая работа
61				Практика	3	Шагающий робот Шкипер	ТДДТ	Практическая работа

62				Практика	3	Шагающий робот Шкипер	ТДДТ	Практическая работа
63				Практика	3	Шагающий робот Шкипер	ТДДТ	Практическая работа
64				Практика	3	Бои роботов (Робосумо)	ТДДТ	Практическая работа
65				Практика	3	Бои роботов (Робосумо)	ТДДТ	Практическая работа
66				Практика	3	Бои роботов (Робосумо)	ТДДТ	Практическая работа
67				Практика	3	Бои роботов (Робосумо)	ТДДТ	Практическая работа
68				Практика	3	Программируемая катапульта	ТДДТ	Практическая работа
69				Практика	3	Программируемая катапульта	ТДДТ	Практическая работа
70				Практика	3	Программируемая катапульта	ТДДТ	Практическая работа
71				Практика	3	Программируемая катапульта	ТДДТ	Практическая работа
					159	<i>Итого по Разделу 2</i>	ТДДТ	
72				Лекция	3	Заключительное занятия	ТДДТ	Обсуждение
					216	<i>Итого</i>		

3-й год обучения

№ п\п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Лекция	3	Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности.	ТДДТ	Беседа
						<i>Раздел 1. Шагающие роботы</i>		

2				Практика	3	Шагающий шестиногий робот (гексопод)	ТДДТ	Практическая работа
3				Практика	3	Шагающий шестиногий робот (гексопод)	ТДДТ	Практическая работа
4				Практика	3	Шагающий шестиногий робот (гексопод)	ТДДТ	Практическая работа
5				Практика	3	Шагающий шестиногий робот (гексопод)	ТДДТ	Практическая работа
6				Практика	3	Шагающий шестиногий робот (гексопод)	ТДДТ	Практическая работа
7				Практика	3	Шагающий шестиногий робот (гексопод)	ТДДТ	Практическая работа
8				Практика	3	Шагающий восьминогий робот на механизме Тео Янсена	ТДДТ	Практическая работа
9				Практика	3	Шагающий восьминогий робот на механизме Тео Янсена	ТДДТ	Практическая работа
10				Практика	3	Шагающий восьминогий робот на механизме Тео Янсена	ТДДТ	Практическая работа
11				Практика	3	Шагающий восьминогий робот на механизме Тео Янсена	ТДДТ	Практическая работа
12				Практика	3	Шагающий восьминогий робот на механизме Тео Янсена	ТДДТ	Практическая работа
13				Практика	3	Шагающий восьминогий робот (октопод)	ТДДТ	Практическая работа
14				Практика	3	Шагающий восьминогий робот (октопод)	ТДДТ	Практическая работа
15				Практика	3	Шагающий восьминогий робот (октопод)	ТДДТ	Практическая работа

16				Практика	3	Шагающий восьминогий робот (октопод)	ТДДТ	Практическая работа
17				Практика	3	Шагающий восьминогий робот (октопод)	ТДДТ	Практическая работа
18				Практика	3	Шагающий восьминогий робот (октопод)	ТДДТ	Практическая работа
19				Практика	3	Стопоходящая машина Ченышева	ТДДТ	Практическая работа
20				Практика	3	Стопоходящая машина Ченышева	ТДДТ	Практическая работа
21				Практика	3	Стопоходящая машина Ченышева	ТДДТ	Практическая работа
22				Практика	3	Стопоходящая машина Ченышева	ТДДТ	Практическая работа
23				Практика	3	Стопоходящая машина Ченышева	ТДДТ	Практическая работа
24				Практика	3	Стопоходящая машина Ченышева	ТДДТ	Практическая работа
					69	<i>Итого по Разделу 1</i>		
						<i>Раздел 2. Игры и соревнования</i>		
25				Практика	3	Сортировщик цветных кубиков роторный	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
26				Практика	3	Сортировщик цветных кубиков роторный	ТДДТ	Практическая работа, соревнования

27				Практика	3	Сортировщик цветных кубиков роторный	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
28				Практика	3	Сортировщик цветных кубиков роторный	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
29				Практика	3	Сортировщик цветных кубиков роторный	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
30				Практика	3	Сортировщик цветных кубиков роторный	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
31				Практика	3	Сортировщик цветных кубиков роторный	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
32				Практика	3	Сортировщик цветных кубиков роторный	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
33				Практика	3	Игра "РобоБаскетбол"	ТДДТ	Практическая работа, соревнования

34				Практика	3	Игра "РобоБаскетбол"	ТДЦТ	Практическая работа, соревнования
35				Практика	3	Игра "РобоБаскетбол"	ТДЦТ	Практическая работа, соревнования
36				Практика	3	Игра "РобоБаскетбол"	ТДЦТ	Практическая работа, соревнования
37				Практика	3	Игра "РобоБаскетбол"	ТДЦТ	Практическая работа, соревнования
38				Практика	3	Игра "РобоБаскетбол"	ТДЦТ	Практическая работа, соревнования
39				Практика	3	Игра "РобоБаскетбол"	ТДЦТ	Практическая работа, соревнования
40				Практика	3	Игра "РобоБаскетбол"	ТДЦТ	Практическая работа, соревнования

41				Практика	3	Робот-стрелок, Робот-снайпер	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
42				Практика	3	Робот-стрелок, Робот-снайпер	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
43				Практика	3	Робот-стрелок, Робот-снайпер	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
44				Практика	3	Робот-стрелок, Робот-снайпер	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
45				Практика	3	Робот-стрелок, Робот-снайпер	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
46				Практика	3	Робот-стрелок, Робот-снайпер	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
47				Практика	3	Робот-стрелок, Робот-снайпер	ТДДТ	Практическая работа, соревнования

48				Практика	3	Робот-стрелок, Робот-снайпер	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
49				Практика	3	Автомобиль на радиоуправлении	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
50				Практика	3	Автомобиль на радиоуправлении	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
51				Практика	3	Автомобиль на радиоуправлении	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
52				Практика	3	Автомобиль на радиоуправлении	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
53				Практика	3	Автомобиль на радиоуправлении	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
54				Практика	3	Автомобиль на радиоуправлении	ТДДТ	Практическая работа, соревнования

55				Практика	3	Автомобиль на радиоуправлении	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
56				Практика	3	Автомобиль на радиоуправлении	ТДДТ	Практическая работа, соревнования
					96	<i>Итого по Разделу 2</i>		
						<i>Раздел 3. Захваты</i>		
57				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V1	ТДДТ	Практическая работа
58				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V1	ТДДТ	Практическая работа
59				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V1	ТДДТ	Практическая работа
60				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V1	ТДДТ	Практическая работа
61				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V1	ТДДТ	Практическая работа
62				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V1	ТДДТ	Практическая работа
63				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V1	ТДДТ	Практическая работа
64				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V1	ТДДТ	Практическая работа
65				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V2	ТДДТ	Практическая работа

66				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V2	ТДДТ	Практическая работа
67				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V2	ТДДТ	Практическая работа
68				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V2	ТДДТ	Практическая работа
69				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V2	ТДДТ	Практическая работа
70				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V2	ТДДТ	Практическая работа
71				Практика	3	Захват на большом моторе двухпальцевый поднимающийся V2	ТДДТ	Практическая работа
				Практика	45	<i>Итого по Разделу 3</i>		
72				Лекция	3	Заключительное занятия	ТДДТ	Обсуждение
					216	<i>Итого</i>		

4-й год обучения

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Лекция	3	Вводное занятие. Правила техники безопасности, пожарной безопасности.	ТДДТ	Беседа
						<i>Раздел 1. Захваты</i>		
2				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый червячный	ТДДТ	Практическая работа
3				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый червячный	ТДДТ	Практическая работа
4				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый червячный	ТДДТ	Практическая работа

5				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый червячный	ТДДТ	Практическая работа
6				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый червячный	ТДДТ	Практическая работа
7				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый червячный	ТДДТ	Практическая работа
8				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый червячный	ТДДТ	Практическая работа
9				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый червячный	ТДДТ	Практическая работа
10				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
11				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
12				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V1	ТДДТ	Практическая работа
13				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V1	ТДДТ	Практическая работа
14				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V1	ТДДТ	Практическая работа
15				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V1	ТДДТ	Практическая работа
16				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V1	ТДДТ	Практическая работа
17				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V1	ТДДТ	Практическая работа
18				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V1	ТДДТ	Практическая работа

19				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V1	ТДДТ	Практическая работа
20				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
21				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
22				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V2	ТДДТ	Практическая работа
23				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V2	ТДДТ	Практическая работа
24				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V2	ТДДТ	Практическая работа
25				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V2	ТДДТ	Практическая работа
26				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V2	ТДДТ	Практическая работа
27				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V2	ТДДТ	Практическая работа
28				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V2	ТДДТ	Практическая работа
29				Практика	3	Захват на среднем моторе двухпальцевый на зубчатой передаче V2	ТДДТ	Практическая работа
30				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
31				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
					90	<i>Итого по Разделу 1</i>		
						<i>Раздел 2. Манипуляторы</i>	ТДДТ	

32				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V1	ТДДТ	Практическая работа
33				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V1	ТДДТ	Практическая работа
34				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V1	ТДДТ	Практическая работа
35				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V1	ТДДТ	Практическая работа
36				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V1	ТДДТ	Практическая работа
37				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V1	ТДДТ	Практическая работа
38				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V1	ТДДТ	Практическая работа
39				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V1	ТДДТ	Практическая работа
40				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
41				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
42				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V2	ТДДТ	Практическая работа
43				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V2	ТДДТ	Практическая работа
44				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V2	ТДДТ	Практическая работа
45				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V2	ТДДТ	Практическая работа

46				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V2	ТДДТ	Практическая работа
47				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V2	ТДДТ	Практическая работа
48				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V2	ТДДТ	Практическая работа
49				Практика	3	Мобильный манипулятор с цепной подачей на большом моторе V2	ТДДТ	Практическая работа
50				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
51				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
52				Практика	3	Мобильный однорычажной манипулятор, сортировка кубиков	ТДДТ	Практическая работа
53				Практика	3	Мобильный однорычажной манипулятор, сортировка кубиков	ТДДТ	Практическая работа
54				Практика	3	Мобильный однорычажной манипулятор, сортировка кубиков	ТДДТ	Практическая работа
55				Практика	3	Мобильный однорычажной манипулятор, сортировка кубиков	ТДДТ	Практическая работа
56				Практика	3	Мобильный однорычажной манипулятор, сортировка кубиков	ТДДТ	Практическая работа
57				Практика	3	Мобильный однорычажной манипулятор, сортировка кубиков	ТДДТ	Практическая работа
58				Практика	3	Мобильный однорычажной манипулятор, сортировка кубиков	ТДДТ	Практическая работа
59				Практика	3	Мобильный однорычажной манипулятор, сортировка кубиков	ТДДТ	Практическая работа

60				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
61				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
62				Практика	3	Робот-манипулятор, ультразвуковой датчик и перемещение предметов	ТДДТ	Практическая работа
63				Практика	3	Робот-манипулятор, ультразвуковой датчик и перемещение предметов	ТДДТ	Практическая работа
64				Практика	3	Робот-манипулятор, ультразвуковой датчик и перемещение предметов	ТДДТ	Практическая работа
65				Практика	3	Робот-манипулятор, ультразвуковой датчик и перемещение предметов	ТДДТ	Практическая работа
66				Практика	3	Робот-манипулятор, ультразвуковой датчик и перемещение предметов	ТДДТ	Практическая работа
67				Практика	3	Робот-манипулятор, ультразвуковой датчик и перемещение предметов	ТДДТ	Практическая работа
68				Практика	3	Робот-манипулятор, ультразвуковой датчик и перемещение предметов	ТДДТ	Практическая работа
69				Практика	3	Робот-манипулятор, ультразвуковой датчик и перемещение предметов	ТДДТ	Практическая работа
70				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
71				Практика	3	Соревнования	ТДДТ	Практическая работа
					120	<i>Итого по Разделу 2</i>		Практическая работа
72				Лекция	3	Заключительное занятия	ТДДТ	Обсуждение
					216	<i>Итого</i>		

Раздел 5. Методическое обеспечение программы

При обучении по программе «Робототехника» используются следующие принципы:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Классификация технологий по этапам занятия

1. Технологии объяснения нового материала и мотивации

- Проблемное изложение: Преподаватель создает проблемную ситуацию.
- Пример: «Наш робот-погрузчик должен работать на складе, где нет света. Как ему находить коробки?» Это приводит к изучению ультразвукового датчика.
- Демонстрация и «оживление» теории:
- Показ работающего робота, который выполняет цель сегодняшнего занятия.
- Использование коротких видео (2-3 мин) с соревнований или примеров из реальной жизни
- Интерактивная лекция-беседа: Использование опорных конспектов, схем или в цифровом виде. Учащиеся не пассивно слушают, а отвечают на наводящие вопросы.

2. Технологии практической работы и конструирования

- Технология пошагового инструктажа (для начинающих):
 1. Показ: Педагог собирает узел на своем столе или через проектор.
 2. Повторение: Учащиеся повторяют сборку.
 3. Объяснение: Обсуждается принцип работы механизма.
- Работа по технологическим картам и схемам сборки:
 - Учащиеся учатся читать и интерпретировать стандартные схемы LEGO.
 - На продвинутых этапах - создание собственных схем сборки в цифровых средах (LEGO Digital Designer, Stud.io).
- Алгоритмизация и «сухое» программирование:
 - Перед тем как сесть за компьютер, учащиеся рисуют блок-схемы будущих программ на бумаге или маркерной доске.
 - Пример: Разработать алгоритм движения по лабиринту в виде блок-схемы.
- Парная и групповая работа
 - «Конструктор + Программист»: В паре один учащийся отвечает за механику, другой - за программу. Затем они меняются ролями.
 - «Экспертные группы»: При работе над сложным проектом создаются мини-группы, отвечающие за разные модули робота (шасси, манипулятор, система навигации).

3. Технологии проектной и исследовательской деятельности

- Метод проектов (сквозная технология для 3-4 года обучения):
 - Этапы: Проблема → Исследование → Дизайн → Сборка → Программирование → Тестирование → Анализ ошибок → Презентация.
 - Типы проектов:

- Исследовательский: «Как угол наклона датчика цвета влияет на точность следования по линии?»

- Творческий: «Создайте робота-художника, рисующего квадрат».

- Инженерный (основной): «Спроектируйте и постройте робота для сортировки шариков по цвету».

- STEAM-подход (Наука, Технологии, Инженерия, Искусство, Математика):

- Интеграция знаний из разных областей. Пример: Проект «Робот-симфония» — робот ударяет по ксилофону, играя мелодию. Здесь и инженерия (точность движений), и программирование (последовательность нот), и искусство (музыка).

4. Технологии контроля, оценки и рефлексии

- Формирующее оценивание (в процессе обучения):

- Мини-защиты: В конце занятия каждая команда за 1-2 минуты показывает, что сделала, и рассказывает об одной проблеме и одном успехе.

- Чек-листы: Учащиеся самостоятельно отмечают выполненные этапы работы («Собрал шасси», «Написал программу для движения по прямой», «Протестировал и исправил ошибки»).

- Соревновательные технологии:

- Еженедельные мини-соревнования: «Чей робот проедет точнее по линии?», «Чей манипулятор быстрее перенесет кубик?».

- Подготовка к официальным соревнованиям: По регламентам Робофест, WRO и др.

- Технология «Портфолио»:

- Учащийся ведет цифровое или бумажное портфолио, куда включает:

- Фото и видео своих лучших работ.

- Схемы сборки и скриншоты программ.

- Описание проектов и выводы.

- Грамоты и дипломы.

5. Игровые технологии

- Ролевые игры: «Вы — инженеры космической станции. Ваша задача — создать робота-ремонтника, который может перемещаться в невесомости (имитация на полу) и собирать образцы (кубики LEGO)».

- Игровые симуляции: Создание игрового поля-лабиринта, где робот должен выполнить миссию за ограниченное время.

6. Дифференциация и индивидуализация

- Разноуровневые задания:

- Базовый уровень: Собрать робота по инструкции и запрограммировать его на движение по квадрату.

- Продвинутый уровень: Улучшить конструкцию робота для большей скорости и стабильности и запрограммировать движение по восьмерке.

- Творческий уровень: Спроектировать своего робота, который может двигаться по сложной траектории, объезжая препятствия.

- Работа с одаренными детьми: Привлечение к менторству, участие в сложных внешних конкурсах, индивидуальные исследовательские проекты.

7. Цифровые и дистанционные технологии

- Использование симуляторов: (например, EV3Lab) для отработки программирования при нехватке конструкторов или для домашних заданий.

- Онлайн-сообщества: Участие в форумах, изучение идей и решений других энтузиастов.

- Ведение онлайн-блога или канала команды: Документирование прогресса над проектом.

Раздел 6 . Список литературы

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
4. CD. ПервоРоботLegoWeDo. Книга для учителя.
5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
6. ИсогаваЙошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / ЙошихитоИсогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Эксмо, 2018. – 232 с.
7. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.
8. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб. БХВ-Петербург, 2015 – 336 с.: ил.
9. Основы программирования микроконтроллеров[Текст]:учебное пособие к образовательному набору «Амперка» / Артём Бачинин,Василий Панкратов, Виктор Накоряков. – М.: Амперка, 2013 - 205 с. :ил., табл.; 23
10. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.
11. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ«РОС», 2012
12. Sommer U. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2012 - 256 с. ил -(Электроника).

Основная литература

1. Быков В.Г., Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу. - СПб: Наука, 2011.- 418 с.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. - Бином: Лаборатория знаний, 2012. - 338 с.
3. Лучин Р.М., Программирование встроенных систем. От модели к роботу. - СПб: Наука, 2011. - 125 с.
4. Фалина И., Богомолова Т., Большакова Е., Гуцин И., Шухардина В., Алгоритмизация и программирование. - М.: Кудиц-Пресс, 2012. - 337 с.

5. Азимов А., Я, робот. - М.: Эксмо, 2012. - 137 с.

Дополнительная литература

1. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2013. - 110 с.
2. arduino-projects.ru/
3. <http://wiki.amperka.ru/>
4. <http://robosport.ru>
5. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
6. http://www.robotis.com/xr/bioloid_en
7. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
8. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
9. http://www.EducationEV3programs.com/robot_arm/steps.html
10. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
11. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
12. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
13. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
14. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 698875933354843316134420126408267428494147114434

Владелец Вшивкова Ольга Алексеевна

Действителен с 18.04.2025 по 18.04.2026