

Управление образования администрации Новооскольского городского округа
Белгородской области

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Станция юных
техников Новооскольского района Белгородской области»

Принята на заседании
педагогического совета
от «31»августа 2022 г
протокол №1

УТВЕРЖДАЮ
директор МБУДО
«Станция юных техников Новооскольского
района Белгородской области»
Майборода В.А.
приказ № 48-ОД
от 31.08.2022 г



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности "Робототехника"

Срок реализации 1год
Для обучающихся 8-12 лет

Автор-составитель:
Шугаёв Артем Васильевич
педагог-организатор

Новый Оскол, 2022

*Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника»*

Направленность программы: техническая

*Автор-составитель программы: Шугаёв Артем Васильевич
педагог-организатор*

*Программа принята на заседании педагогического совета муниципального
образовательного учреждения дополнительного образования детей «Станция
юных техников Новооскольского района Белгородской области», протокол № 4
от 31.08.2022 г.*

Председатель Майборода В.А.

Пояснительная записка

Направленность программы

Тип	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Вид	авторская
Направленность	Техническая
Основные виды деятельности	Сборка, программирование и пилотирование робототехническими устройствами
Название	«Робототехника»
Срок реализации	1 год
Возраст обучающихся	8-12 лет
Уровень программы	«Базовый уровень". Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Предмет робототехники — это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робототехника — это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии Fishertechnik, LEGO MindstormsNXT 1.0, LEGO MindstormsNXT 2.0, ресурсный (дополнительный) набор. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования NXT-G.

Дополнительная общеобразовательная программа по начальной робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Групповая работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучающиеся могут запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах, соревнованиях, конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию обучающихся к получению знаний.

Программа «Робототехника» - технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации детей необходимо учить решать задачи с помощью автоматических устройств, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, то есть непосредственно сконструировать и запрограммировать. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Роботехника» (далее - Программа) имеет техническую направленность.

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;

- Концепция развития дополнительного образования детей (утвержденной распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. №1726-р);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196);

- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденный постановлением Главного государственного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. №41;

- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 г. №729;

- Приказ Министерства образования и науки России от 05.05.2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержден протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. № 3;

- Распоряжение Правительства Белгородской области от 29.10.2018 г. №549-рп «О внедрении целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

Программа предполагает базовое обучение по направлению робототехника. Она дает возможность отработать базовые навыки сразу по 3 направлениям: механике, программированию и теории управления.

Более того, дети уже в рамках начального и среднего образования понимают: у них есть возможность решать реальные практические задачи и научиться навыкам командной работы.

Автором в данную Программу внесены изменения в пояснительную записку, определена актуальность, новизна и целесообразность в соответствии с территориальными условиями, потребностями обучаемого контингента и материальной базой учреждения. В содержание переименованы разделы «Конструирование» и «Программирование» в «Основы механики» и «LegoEV3-G» для лучшего отражения целей данной программы.

Актуальность и практическая значимость данной программы обуславливается тем, что полученные на занятиях творческого объединения

знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев навыками сегодня, обучающиеся, смогут применить их с нужным эффектом в дальнейшей трудовой деятельности. Дополнительная общеобразовательная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Новизна программы заключается в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физические процессы, происходящие в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры NXT.

Программа педагогически целесообразна т.к. в ней предусмотрены различные виды конструктивной деятельности детей: конструирование из различных видов конструктора; программирование NXT-G; разработка проектов. В процессе конструирования и программировании дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Цель:

Создание условий для развития интереса к техническому творчеству путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

Обучающие:

Дать первоначальные знания по устройствам робототехнических систем;

Научить основным приемам сборки и программирования робототехнических систем;

Сформировать технологические навыки конструирования и проектирования;

Познакомить с правилами безопасной работы с материалом и инструментами, необходимыми при конструировании роботов;

Познакомить с основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT 2.0 Programming

Формировать умение работать по предложенным инструкциям;

Формировать умение творчески подходить к решению задачи.

Воспитывающие:

Воспитывать умение работать в коллективе.

Формировать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;

Развивающие:

Развивать творческую инициативу и самостоятельность;

Развивать психофизиологические качества обучающихся (память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном).

Для реализации программы используются такие педагогические технологии:

- личностно-ориентированное обучение
- проектная деятельность
- ИКТ – технологии
- Игровые технологии

ИКТ: особенности методики - компьютерные средства обучения называют интерактивными, они обладают способностью «откликаться» на действия ученика и учителя, «вступать» с ними в диалог, что и составляет главную особенность методик компьютерного обучения.

Технология проектного обучения: в основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков обучающихся, умений самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся — индивидуальную, парную, групповую, которую обучающиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Этот метод органично сочетается с групповым подходом к обучению.

Основными принципами обучения являются:

1. Доступность - предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

2. Связь теории с практикой - обязывает вести образовательный процесс так, чтобы обучающиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

3. Сознательность и активность обучения - в процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить детей 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.

4. Наглядность - объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а также материалы своего изготовления.

5. Систематичность и последовательность - 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.

6. **Личностный подход в обучении** - в процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.), и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- работа по подгруппам;
- групповые;
- индивидуальные.

Формы проведения занятий:

- практическое занятие;
- презентация;
- конкурсы;
- самостоятельная работа
- соревнования;
- защита проектов.

Методы обучения:

Объяснительно-иллюстративный

Частично-поисковый

Исследовательский

Календарный учебный график

Комплектование групп творческих объединений по Программе проводится с 01.08. по 15.09 учебного года.

Этапы образовательного процесса	график
Начало занятий	1 сентября
Продолжительность занятия	90 мин. с перерывом в 10 мин.
Окончание учебного года	31 мая
Каникулы зимние	31 декабря по 9 января
Каникулы летние	С 01 июня – 31 августа

Занятия объединения проводятся 1 раз в неделю продолжительность занятия 2 академических часа (академический час 45 мин). Форма работы: сочетание фронтальной с индивидуальной.

Срок реализации Программы составляет 1 год, рассчитана на 74 часа.

Занятия проводятся по группам. Наполняемость в группах: 8-12 человек.

Форма обучения – очная.

Организация образовательного процесса

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь обучающемуся постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по Программе позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике. Теоретические занятия по изучению робототехники педагог строит следующим образом:

- заполняет журнал присутствующих на занятиях;
- объявляет тему занятий;
- раздает материалы для самостоятельной работы и повторения материала или рассказывает, где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучающимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляет при помощи тестирования обучающихся.

Практические занятия педагог проводит таким образом:

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке;
- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робототехнических устройств;
- педагог отдает обучающимся, ранее подготовленные мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает, где они размещены на сайте, посвященном именно этой теме;
- далее обучающиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робототехнических устройств.

Также проводятся самостоятельные творческие занятия:

- дети самостоятельно, по собственному замыслу, собирают различные устройства и программируют на определенные задания.

Возрастные особенности детей

Программа рассчитана на возраст обучающихся: 8 – 12 лет и построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей и направлена на их интеллектуальное развитие, социализацию в обществе.

В среднем школьном возрасте происходит ценностное самоопределение от учебной к общественно-полезной деятельности. Главной стороной жизни для обучающихся становится общение. Помимо познавательных мотивов, следует развивать сущностные мотивы: любовь к природе, любовь к Родине. В этом возрасте подросток начинает открывать для себя свой внутренний мир, у него развивается самосознание. Появляется стремление утвердить «Я» в системе общественных отношений. Более интенсивно у подростка в этом возрасте развиваются мыслительные способности. Он на более высоком уровне выполняет мыслительные операции: анализ, выделение главного, сравнение, обобщение, классификация и др.

Планируемые результаты освоения Программы

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку преподавателя;
- различать способ и результат действия;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом.

Познавательные универсальные учебные действия:

- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект;
- составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основание и критерии для сравнения, классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- осуществлять постановку вопросов;
- разрешать конфликты;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения обучающиеся должны знать:

- правила безопасной работы на занятии образовательной робототехникой;
- основные компоненты конструктора Lego;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как использовать созданные программы;

уметь:

- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде Lego EV3-G.

Формы контроля и оценочные материалы

Предусматриваются следующие формы подведения итогов реализации Программы:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- наблюдение (Приложение 3, Приложение 4)
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта(приложение 6);
- выставка;
- межгрупповые соревнования (приложение 5);
- проведение промежуточного и итогового тестирования (Приложение 1, Приложение 2);
- взаимооценка обучающимися работ друг друга;
- участие в олимпиадах, соревнованиях, учебно-исследовательских конференция (Приложение 5).

Виды контроля:

- промежуточный (текущий) контроль (по кварталам, полугодиям или разделам) является инструментом для получения информации о промежуточных результатах освоения содержания, чтобы понять в достаточной ли степени, сформированы те или иные знания, умения и навыки для усвоения последующей порции учебного материала.
- итоговый контроль (в конце года) служит для проверки знаний по пройденному предмету, теоретических и практических знаний, умений пользоваться полученными знаниями.

Текущий контроль — это оценка активности работы, краткие отчеты и обсуждение результатов на занятиях по выполняемым работам, участия в конференциях различного уровня и т.п.;

Итоговый контроль: в конце обучения на специально запланированных итоговых занятиях учащиеся предоставляют итоговый отчет с научным докладом в виде презентации результатов своей научно-исследовательской работы.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже

имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Критерии оценки результативности

- *высокий уровень (отлично)*: обучающийся отлично справляется с конструированием сложных моделей, как по готовым инструкциям, так и по собственному замыслу. Владеет знаниями и умениями работы в программной среде Lego Mindstorms Education EV3. Разбирается в теории автоматического управления и применяет регуляторы для решения инженерных задач. Обучающийся самостоятельно осуществляет подготовку к соревнованиям, стремится к получению высокого результата. Планирует свою деятельность, осуществляет самоконтроль, применяет полученные знания и умения.

- *средний уровень (хорошо)*: обучающийся справляется с конструированием и программированием моделей. Самостоятельное конструирование для определенной задачи вызывает затруднение, поэтому использует готовые схемы сборки или образцы моделей из Интернета. Проявляет интерес к участию в соревнованиях. Самостоятельно выполняет работу над отдельными этапами подготовки. Нуждается в помощи педагога как куратора, консультанта.

- *низкий уровень (удовлетворительно)*: обучающийся собирает модели устройств по готовым инструкциям. Самостоятельное конструирование вызывает у него затруднение. Работая в программной среде Lego Mindstorms Education EV3, использует только базовые блоки, создавая простые программы. Плохо разбирается в теории автоматического управления. Не понимает смысла в алгоритме работы регуляторов. Самостоятельная настройка робота вызывает затруднение, прибегает к помощи других. При подготовке к соревнованиям испытывает трудности с конструированием и программированием робота для определенной задачи. Не может сконцентрироваться на работе, часто отвлекается, выполняет задания под руководством педагога. Проявляет слабый интерес к участию в соревнованиях и своим результатам.

Примечание: каждый обучающийся оценивается индивидуально по каждому показателю.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Эти средства в целом позволяют однозначно оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний; приобретенные школьниками практические умения на репродуктивном уровне и когнитивные умения на продуктивном уровне; а также профессиональные компетенции обучающихся.

Учебный план

№	Название разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в программу	2	2	-
2.	Основы механики	34	15	19
3.	Lego EV3-G	20	7	13
4.	Соревновательная робототехника	16	4	12
5.	Итоговое занятие	2	2	-
Всего:		74	30	44

Учебно-тематический план

№	Название разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение	2	2	-
1.1.	Значение техники в жизни человека. Правила техники безопасности.	2	2	-
2.	Основы механики	34	15	19
2.1.	Рычаг. Колесо и ось.	2	1	1
2.2.	Зубчатая передача. Передаточное число.	2	1	1
2.3.	Конструирование модели «Уборочная машина»	2	1	1
2.4.	Свободное качение	2	1	1
2.5.	Конструирование модели «Измерительная тележка»	2	1	1
2.6.	Энергия природы. Солнечная энергия. Энергия движения.	2	1	1
2.7.	Энергия природы. Энергия ветра. Ветряная мельница.	2	1	1
2.8	Энергия природы. Энергия ветра. Буер.	2	1	1
2.9	Инерция. Инерционная машина	2	1	1
2.10	«Машины с электроприводом» Конструирование модели «Тягач»	2	1	1
2.11	«Машины с электроприводом» Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	2	1	1

2.12	«Машины с электроприводом» Конструирование модели «Скоростной»	2	1	1
2.13	Пневматика. Рычажный подъемник	2	1	1
2.14	Пневматика. Манипулятор-рука	2	1	1
2.15	Творческие задания	6	1	5
3.	Lego EV3-G	20	7	13
3.1.	Обзор набора EV3-G. и ПО	2	1	1
3.2.	Знакомство с EV3-G. Интерфейс среды программирования.	2	1	1
3.3.	Работа с моторами	2	1	1
3.4.	Алгоритмы точного поворота	2	1	1
3.5.	Базовая тележка. Кольцевые гонки	4	1	3
3.6.	EV3-G. Использование датчиков. Режимы работы датчиков.	4	1	3
3.7	EV3-G. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление.	4	1	3
4.	Соревновательная робототехника	16	4	12
4.1	Движение по линии	4	1	3
4.2.	Кегельринг	4	1	3
4.3.	Прохождение лабиринта	4	1	3
4.4	Сумо	4	1	3
5.	Итоговое занятие	2	2	-
Всего:		74	30	44

Содержание Программы

1. Введение (2 часа)

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, игра.

Формы подведения итогов: презентация, результаты квест-игры.

2. Основы механики (34 часа)

Теория. Теория. Основные типы механизмов и исполнительных устройств. Принципы их работы и взаимодействия между собой для получения пользы человеку. Изучение принципов конструирования.

Практика. Конструирование по готовым схемам. Творческое конструирование.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: наблюдения, презентация, проведение мини конкурса.

3. LegoEV3-G(20 часа)

Теория. Основные типы механизмов и исполнительных устройств. Особенности программирования и алгоритмизации. Знакомство со средами программирования Lego. Изучение методов создания программы на графическом языке программирования.

Практика. Конструирование по готовым схемам. Создание программы на компьютере для различных роботов. Загрузка программы в контроллер. Исполнение программы. Эксперименты.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение мини конкурса, соревнований.

4. Соревновательная робототехника (16 часов)

Теория. Правила проведения робототехнических соревнований. Основные типы соревновательных роботов

Практика. Творческое конструирование.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: наблюдения, презентация, проведение мини конкурса.

5. Итоговое занятие (2 часа)

Итоговая аттестация. Подведение итогов, награждение воспитанников.

Формы проведения занятий: рассказ, тестирование.

Формы подведения итогов: творческий отчет, результаты тестирования.

Методическое обеспечение программы

Формы организации образовательного процесса

Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы и возраста воспитанников.

Формы работы:

- работа по подгруппам;
- групповые;
- индивидуальные.

Формы проведения занятий:

- практическое занятие;
- презентация;
- конкурсы;
- самостоятельная работа
- соревнования;
- защита проектов.

Методы обучения:

- *объяснительно-иллюстративный метод обучения* - учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде;

- *репродуктивный метод обучения* - деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

- *метод проблемного изложения в обучении* - прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска;

- *частичнопоисковый, или эвристический* - заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов;

- *исследовательский метод обучения* - обучаемые самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

Типы учебных занятий:

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке (в электронном виде CD)
- книга для учителя (в электронном виде CD)
- экранные видео лекции, видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

Дидактическое обеспечение программы представлено конспектами занятий и презентациями к ним.

- мультимедийные презентации:

- «Что такое робот. Виды роботов.»
- «Органы чувств человека и датчики робота.»
- «Зубчатая передача»
- «Червячная передача. Коническая передача»
- «Передаточное число».
- «Кривошипно- шатунный механизм.»
- «Виды захватов.»
- «Виды соревнований»

видеоролики:

- Кулачковый механизм.
- Кривошипно- шатунный механизм.
- Футбол управляемых роботов.
- Соревнование «Кегельринг».
- Соревнование Сумо роботов.
- Шагающие роботы
- Движение робота в лабиринте.
- Демонстрация работы манипуляторов

- мультимедийные интерактивные задания:

1. Виды роботов <https://learningapps.org/display?v=pepd90zd301>
2. Кроссворд «Детали конструктора LEGO MINDSTORMS» <https://learningapps.org/display?v=ps70z670j01>
3. Зубчатая передача <https://learningapps.org/display?v=pkayqxuxt01>
4. Электронные компоненты Lego Mindstorms <https://learningapps.org/display?v=pft1fjeqj01>
5. Блоки программы Lego Mindstorms EV3 <https://learningapps.org/display?v=pozytsf0j17>
6. История развития робототехники <https://learningapps.org/display?v=pn2toa0u301>
7. Датчики конструктора Lego Mindstorms <https://learningapps.org/display?v=p9cnk6vun01>
8. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education <https://learningapps.org/display?v=pse5rrc1318>

Материально-техническое обеспечение программы

- Ноутбуки.

- Наборы конструкторов:
 - Дополнительный набор "Возобновляемые источники энергии"
 - Дополнительный набор "Пневматика"
 - Наборы Lego Mindstorm EV3 45544
- Программное обеспечение LEGO Education, комплект занятий, книга для учителя
 - Фотоаппарат, Видеокамера, Интерактивная доска.

Информационное обеспечение

Интернет ресурсы

1. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Centr for engineering Educational Outreach, Tufis University. – Режимдоступа:http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxtconstructopedia-beta-21.html.
2. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, JnathanDaudelin, et al. San Francisko: No Starch Press, 2007. – Режимдоступа:<http://www.isogawastudio.co.jp/legostodio/toranomaki/en/>.
3. Барсуков, А.П. Кто есть кто в робототехнике. Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. Вып. 2 [Электронный ресурс] / Барсуков А.П.– Электрон.текстовые данные. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 128 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7759>. – ЭБС «IPRbooks».
4. Блохин, А.Л. Метод проектов как личностно-ориентированная педагогическая технология [Электронный ресурс]: дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / А.Л. Блохин. – Ростов н/Д, 2005. – 154 с. – Режим доступа: <http://www.lib.ua-ru/net/diss/cont/158395.html>.
5. Злаказов, А.С. Уроки Лего-конструирования в школе [Электронный ресурс]: метод.пособие / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. – Электрон.текстовые данные. – М.: 12 БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6553>.– ЭБС «IPRbooks».
6. Роботы и робототехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.prorobot.ru>.
7. Всероссийская робототехническая олимпиада (Состязания роботов 3 и 4 г.о.) Режим доступа <http://robolymp.ru/season-2017/competition-rules-wro/>

Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

Список методической литературы

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г. Миршина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
3. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
4. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.

Список литературы для обучающихся

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
3. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
4. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
5. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8

**Календарно-тематический план
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника»**

№ п/п	Дата	Тема учебного занятия	Тип занятия	Кол-во часов	Содержание деятельности		Форма занятия	Форма контроля
					Теория	Практика		
1. Введение (2 часа)								
1	5.09.2022	1.1 Значение техники в жизни человека. Инструктаж по технике безопасности.	Ознакомление с новым материалом.	2	Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.	Викторина.	Лекция, обучающая игра.	Беседа квест-игра.
2. Основы механики (34 часов)								
2	12.09.2022	2.1. Рычаг. Колесо и ось.	Комбинированное	2	Понятие рычага, колеса и оси. Применение их в деятельности человека.	Сборка механизмов, использующих рычаги, колеса и оси.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа

3	19.09.2022	2.2. Зубчатая передача. Передаточное число.	Комбинированное	2	Понятие зубчатой передачи, ее типы и расчет передаточного числа.	Сборка механизмов, использующих зубчатые передачи.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
4	26.09.2022	2.3. Конструирование модели «Уборочная машина»	Комбинированное	2	Знакомство со схемами уборочной машины.	Конструирование модели «Уборочная машина»	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
5	03.10.2022	2.4. Свободное качение	Комбинированное	2	Что такое свободное качение.	Сборка механизмов, использующих свободное качение.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
6	10.10.2022	2.5. Конструирование модели «Измерительная тележка»	Комбинированное	2	Знакомство со сборкой «Измерительная тележка».	Сборка «Измерительная тележка».	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
7	17.10.2022	2.6. Энергия природы. Солнечная энергия. Энергия движения.	Комбинированное	2	Что такое энергия природы и ее типы. Солнечная энергия.	Использование солнечной энергии	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
8	24.10.2022	2.7. Энергия природы. Энергия ветра. Ветряная мельница.	Комбинированное	2	Энергия ветра. Схемы ветряных мельниц.	Сборка ветряной мельницы.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
9	31.10.2022	2.8. Энергия природы. Энергия	Комбинированное	2	Энергия ветра. Типы парусников.	Сборка маленькой	Лекция, практическое	Беседа, самостоятельная

		ветра. Буер.				лодки.	ое занятие	ельная работа
10	07.11.2022	2.9. Инерция. Инерционная машина	Комбинированное	2	Понятие инерции.	Сборка механизма, основанного на инерции.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
11	14.11.2022	2.10. «Машины с электроприводом» Конструирование модели «Тягач»	Комбинированное	2	Что такое электропривод.	Сборка машины с электроприводом «Тягач».	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
12	21.11.2022	2.11. «Машины с электроприводом» Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	Комбинированное	2	Рассмотрение набора деталей для конструирования модели «Тягач».	Сборка машины с электроприводом «Гоночный автомобиль».	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
13	21.11.2022	2.12. «Машины с электроприводом» Конструирование модели «Скороход»	Комбинированное	2	Рассмотрение набора деталей для конструирования модели «Гоночный автомобиль».	Сборка машины с электроприводом «Скороход».	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
14	28.11.2022	2.13. Пневматика. Рычажный подъемник.	Комбинированное	2	Лекция про пневматику. Основные сферы применения пневматики.	Изучение базовых моделей пневматики	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
15	05.12.2022	2.14. Пневматика. Манипулятор-рука	Комбинированное	2	Рассмотрение набора деталей для конструирования модели «Пневматический захват».	Конструирование манипулятора	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа

16	12.12.2022	2.15. Творческие задания	Комбинированное	2	Творческая деятельность	Конструирование собственных механизмов.	Мозговой штурм, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
17	19.12.2022	2.15. Творческие задания	Закрепление знаний, умений и навыков	2	Творческая деятельность	Конструирование собственных механизмов.	Беседа, практическое занятие	Проект
18	26.12.2022	2.15. Творческие задания	Закрепление знаний, умений и навыков.	2	Творческая деятельность	Конструирование собственных механизмов.	Беседа, практическое занятие	Выставка, демонстрация работ.
3. Lego EV3-G (20 часа)								
19	09.01.2023	3.1. Обзор набора EV3-G. Обзор ПО.	Комбинированное	2	Обзор набора EV3-G. Изучение программного обеспечения.	Способы соединения деталей в наборе. Сборка первых механизмов.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
20	16.01.2023	3.2. Знакомство с EV3-G. Интерфейс среды программирования.	Комбинированное	2	Знакомство с интерфейсом программы и её основными свойствами.	Написание первой программы.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
21	23.01.2023	3.3. Работа с моторами	Комбинированное	2	Примеры работы с моторами, основные принципы и алгоритмы.	Написание программы для работы с моторами.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
22	30.01.2023	3.4. Алгоритмы точного поворота	Комбинированное	2	Примеры работы точного поворота, основные принципы и алгоритмы.	Написание программы для точного поворота.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа

23	06.02.2023	3.5. Базовая тележка. Кольцевые гонки	Комбинированное	2	Обзор базовой телеки, характеристики и свойства, примеры кольцевой гонки.	Создание платформы для кольцевой гонки.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
24	13.02.2023	3.5. Базовая тележка. Кольцевые гонки	Закрепление знаний, умений и навыков.	2	-	Создание платформы для кольцевой гонки.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
25	20.02.2023	3.6. EV3-G. Использование датчиков. Режимы работы датчиков.	Комбинированное	2	Описание датчиков, их характеристики и режимы работы.	Использование датчиков.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
26	27.02.2023	3.6. EV3-G. Использование датчиков. Режимы работы датчиков.	Закрепление знаний, умений и навыков.	2	-	Использование датчиков.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
27	06.03.2023	3.7. EV3-G. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление.	Комбинированное	2	Изучение программной части: ожидание, цикл, ветвление.	Написание программы с изученными свойствами.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
28	13.03.2023	3.7. EV3-G. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление.	Закрепление знаний, умений и навыков.	2	-	Написание программы с изученными свойствами.	Лекция, практическое занятие	Беседа, самостоятельная работа
4. Соревновательная робототехника (16 часов)								
29	20.03.2023	4.1. Движение по линии.	Комбинированное	2	Знакомство с правилами соревнований	Создание и программирование робота для соревнований.	Лекция, мозговой штурм	Опрос, наблюдение, практическая работа.

30	27.03.2023	4.2. Движение по линии.	Закрепление знаний, умений и навыков.	2	-	Создание и программирование робота для соревнований.	Беседа, практическое занятие	Проект.
31	03.04.2023	4.3. Кегельринг	Комбинированное	2	Знакомство с правилами соревнований	Создание и программирование робота для соревнований.	Лекция, мозговой штурм	Опрос, наблюдение, практическая работа.
32	10.04.2023	4.4. Кегельринг	Закрепление знаний, умений и навыков.	2	-	Создание и программирование робота для соревнований.	Беседа, практическое занятие	Проект.
33	17.04.2023	4.5. Прохождение лабиринта	Комбинированное	2	Знакомство с правилами соревнований	Создание и программирование робота для соревнований.	Лекция, мозговой штурм	Опрос, наблюдение, практическая работа.
34	24.04.2023	4.6. Прохождение лабиринта	Закрепление знаний, умений и навыков.	2	-	Создание и программирование робота для соревнований.	Беседа, практическое занятие	Проект.
35	15.05.2023	4.7. Сумо.	Комбинированное	2	Знакомство с правилами соревнований	Создание и программирование робота для соревнований.	Лекция, мозговой штурм	Опрос, наблюдение, практическая работа.
36	22.05.2023	4.8. Сумо.	Закрепление знаний, умений и навыков.	2	-	Создание и программирование робота для соревнований.	Беседа, практическое занятие	Проект.

5. Итоговое занятие (2 часа)

37	29.05.2023	5.1. Итоговое занятие.	Применение полученных знаний и навыков.	2	Проверка ЗУН по программе.	Сборка работа	Тестирование	Тестирование, выставка, демонстрация работ.
----	------------	------------------------	---	---	----------------------------	---------------	--------------	---

Тест к разделу «Введение»

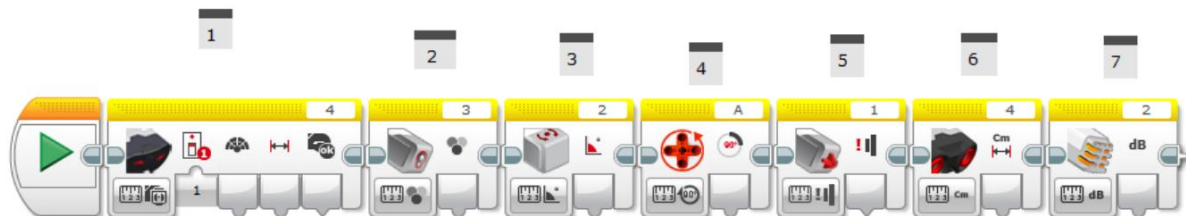
Как переводится слово «Робот»?	отдых	каторга	Монотонная работа	Каникулы
Что есть в работе?	механизм	органы	мозги	Программа
Какие виды роботов существуют?	космические	школьные	лесные	Военные
Какую работу выполняют промышленные роботы?	Печатают микросхемы	Придумывают модели	Управляют людьми	красят детали
Какие роботы относятся к бытовым?	луноход	Роботпылесос	робот для мойки окон	робот – разведчик

Тест по робототехнике к разделу «LegoEV3-G»

1. Перечисли операции, которые можно выполнять с числовыми массивами:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

2. Назови названия датчиков.



3. Какое расстояние проедет робот с колесами диаметром 43 мм за пол-оборота?

4. Чему равна ошибка при использовании пропорционального регулятора?

5. В случае перегулирования необходимо:

- Повысить коэффициент
- Понизить коэффициент
- Повысить скорость
- Понизить скорость.

6. Что нужно сделать, если робот съезжает с линии на поворотах

- Понизить пропорциональный коэффициент
- Повысить пропорциональный коэффициент
- Понизить дифференциальный коэффициент
- Повысить дифференциальный коэффициент

Критерии наблюдения к разделам «Основы механики»

1. Сборка роботов по инструкции и без нее.
2. Самостоятельность выполнения поставленной задачи.
3. Самостоятельность и безошибочность написания кода.
4. Логичность и законченность созданных самостоятельных проектов.
5. Умение работать в команде и индивидуально.
6. Умение распределять время, выполнять работу вовремя, не затягивать.
7. Навык презентации проекта.

Форма оценки результатов: высокий, средний, низкий.

Высокий: соответствие 5-7 критериям.

Средний: соответствие 2-5 критериям

Низкий: соответствие 1-2 критериям.

Критерии наблюдения к разделу ««LegoEV3-G»»

Критерий	Уровень	Форма оценки результатов
<i>Самостоятельность при работе</i>	Самостоятельно пишет программу	Высокий
	Отдельные части программы пишет самостоятельно. Работает под руководством педагога	Средний
	Не может написать программу самостоятельно. Пишет по образцу	Низкий
<i>Написание кода программы</i>	Осмысленно пишет всю программу	Высокий
	Понимает отдельные части программы	Средний
	Работает по образцу. Не знает как написать программу	Низкий
<i>Понимание алгоритма программы и соответствующих действий, выполняемых роботом</i>	Может соотнести части кода программы с действиями робота	Высокий
	Может соотнести части кода программы с действиями робота, иногда допуская ошибки	Средний
	Не может соотнести части кода программы с действиями робота	Низкий
<i>Внесение в программу собственных доработок</i>	Вносит в программу свои доработки, меняя алгоритм программы	Высокий
	Вносит в программу незначительные изменения, не меняющие основной алгоритм программы	Средний
	Пишет программу по образцу.	Низкий
<i>Отладка программы, поиск и исправление ошибок</i>	Может самостоятельно найти и исправить ошибки в программе	Высокий
	Может исправить ошибки с небольшой посторонней помощью.	Средний
	Нуждается в помощи при отладке программы	Низкий

Критерии оценивания при подготовке к соревнованиям и на соревнованиях

Самостоятельность работы.

- умение применить накопленные технические знания и умения при
- подготовке к конкретным заданиям;
- умение проводить испытание работы робота и корректировку конструкции и программы;
- умение находить недостающие знания в сети Интернет.

2. Морально-психологический настрой.

- формирование уверенности в своих силах и возможностях;
- преодоление отрицательных эмоций, вызванных предстоящим соревнованием;
- создание состояния психологической готовности к соревнованию

На соревнованиях.

1. Самостоятельная работа на соревнованиях.

- умение соблюдать временной регламент, распределять порядок действий по временным интервалам;
- умение проводить испытание работы робота и вносить изменения в конструкцию робота и программу;
- умение выработать тактику поведения, ориентируясь на результаты участия других команд.

2. Работа в команде.

- умение распределить обязанности между участниками команды;
- нести ответственность за свою часть работы;
- принимать совместное решение, учитывая мнение каждого участника.

3. Морально-психологический настрой.

- сохранение эмоционального настроения на протяжении всего соревнования, несмотря на неудачи;
- умение сосредоточиться на подготовке робота в реальных соревновательных условиях (атмосфера в зале, большое количество людей, отсутствие рядом наставника, действия судей и т. п.).

Критерии оценивания при защите проекта

Защита проекта	Критерии оценивания
Выступление	
Оригинальность и творческий подход.	0-5
Информативность	0-5
Качество выступления: <ul style="list-style-type: none"> • грамотная речь; • четкость; • доступность. • артистичность • логичность 	0-10
Итого:	0-20
Проект	
Ясно понимает цель своего исследования. Называет источники, из которых собиралась информация для проекта.	0-10
Робот собран руками ребенка. Выступающий четко может рассказать, как и из чего собирался робот, и его функционал.	0-10
Креативность (оригинальность) проекта.	0-10
Итого:	0-30
Всего:	0-50

Форма оценки результатов: высокий, средний, низкий.

Высокий: соответствие 40-50 критериям.

Средний: соответствие 30-39 критериям

. Низкий: соответствие 20-29 критериям.