

Юго-Восточное управление министерства образования и науки Самарской области
Структурное подразделение государственного бюджетного общеобразовательного учреждения
Самарской области средней общеобразовательной школы №1 «Образовательный центр» имени
Героя Советского Союза С.В. Вавилова с. Борское муниципального района Борский Самарской
области – дом детского творчества «Гармония»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ СОШ №1 «ОЦ»
с. Борское

_____ В.И. Бердникова

Программа принята на заседании
методического совета
от «23» июня 2023 г
Протокол № 4

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Робо - квантум**

Возраст детей: 7-17 лет
Срок реализации: 3 года

Разработчик:
В.С. Волобуева –
педагог
дополнительного
образования

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робо-квантум» разработана в соответствии с Концепцией развития дополнительного образования детей, утверждённая распоряжением правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р, одним из принципов проектирования и реализации которых является разноуровневость.

Данная программа дает право каждому ребёнку на овладение компетенциями, знаниями и умениями в индивидуальном темпе, объёме и сложности.

Настоящая программа имеет техническую направленность и решает проблему интеграции воспитания, развития и обучения ребенка посредством развития пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, прототипирования, программирования, освоения hard и soft skills.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном обществе преобладающая дополнительного образования и школьных предметов: математика, физика, технология, информационные технологии, уже немыслима практически ни одна сторона жизни общества, школьники хотят приобщаться к достижениям современной информационной революции.

Важную роль играет интеграция общего и дополнительного образования, которая позволяет на занятиях технического творчества готовить ребят к самостоятельной трудовой деятельности.

Технические достижения все быстрее проникают во все сферы человеческой деятельности и вызывают возрастающий интерес детей к современной технике. Технические объекты осязаемо близко предстают перед ребенком повсюду в виде десятков окружающих его вещей и предметов: бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Дети познают и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить.

Вопрос привлечения детей школьного возраста в объединения технического творчества актуален. Все блага цивилизации - это результат технического творчества, начиная с древних времен, когда было изобретено колесо, и до сегодняшнего дня технический прогресс обязан людям, создающим новую технику, облегчающую жизнь и деятельность человечества.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный Закон РФ «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 года № 273-РФ.
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждённая распоряжением правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р
- Изменения, которые вносятся в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678 –р (утверждены распоряжением Правительства РФ от 15.05.2023 № 1230-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021 – 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945 – р);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства Просвещения РФ от 27 июля 2022г.. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача российской федерации от 28 сентября 2020 года N 28 «Об утверждении [санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"](#)»;
- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая «О направлении информации» разноуровневые программы);

- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ (в данной редакции внесены исправления, связанные с вступлением в силу Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»)
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ;
- Письмо министерства образования и наук Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ту (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).
- Устав учреждения.

Направленность программы: техническая. Программы технической направленности в системе дополнительного образования ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Актуальность программы дополнительного образования «Робо-квантум» заключается в большом потенциале курса робототехники для осуществления деятельностного подхода в образовании.

Современная робототехника и программирование – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Данная программа способствует развитию компетенций для последовательного воспитания ценных кадров (будущих инженеров, конструкторов, изобретателей) в непрерывном образовательном процессе. Это полностью соответствует стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года и социальному заказу общества на коммерчески и технически грамотных специалистов, так как Самарская область значимая точка роста экономики в ПФО, опорный регион России в развитии науки, образования и промышленности.

Современное общество нуждается в высококвалифицированных специалистах, готовых к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности. Дополнительное образование оказывает помощь учреждениям высшего образования в подготовке специалистов, умеющих изучать, проектировать и изготавливать объекты техники.

Особую роль играет как тренировка активной работы в коллективе (коммуникативные способности, навыки взаимодействия), так и самостоятельность при принятии решений, способствующая раскрытию в полной мере технического творческого потенциала и системности мышления. На занятиях обучающиеся овладевают ключевыми (базовыми) компетенциями, способами приобретения знаний и работы с информацией, что формирует **функциональную грамотность**: критическое мышление в процессе решения определенных игровых задач, проявление творчества с целью развития игровой ситуации, развитие навыков планирования, учета возможных ошибок, продумывания способов их решения.

Занятия по Программе **подходят детям с ОВЗ**, так как развивают координацию, корректируют слуховое восприятие и сенсорную интеграцию. Дети – инвалиды и дети с ОВЗ, не имеющие противопоказания для занятий, могут проходить обучение и по всем модулям. К таким детям не применяется оценивание результативности освоения образовательной программы.

Новизна программы заключается в том, что программа дополнительного образования «Робо-квантум» определяется включением робототехники в образовательный процесс с целью интеграции и актуализации знаний по предметам естественно - математического цикла, формированием универсальных учебных навыков. По форме организации образовательного процесса данная программа является модульной.

Кроме того, **новизна программы** заключается в:

- использовании современных педагогических технологий, методов и приемов на конвергентной основе;
- использовании блочно-модульного принципа;
- использование метода кейсов;
- возможности у обучающихся работать с оборудованием (Hard skills) и приобретать навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме (Soft skills);
- возможности реального изготовления спроектированных моделей на уникальном высокотехнологичном оборудовании;
- возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня;
- создании условий для развития навыков самообразования и исследования, возможности выстраивания индивидуальных образовательных траекторий, позволяющих исследовать и моделировать различные объекты и системы из области информационных технологий.

Отличительные особенности.

Основной принцип определения содержания программы состоит в отборе учебного материала, опирающегося на современное состояние развития технологий, и позволяющего организовать обучение в разновозрастных группах школьников. Программа имеет блочно-модульную структуру, позволяющую выстроить индивидуальную траекторию обучения, когда школьник выбирает всю программу, либо ее часть.

Отличительной особенностью от других программ, является использование в образовательном процессе промышленных средств программирования, передовых технологий в области электроники, мехатроники и программирования.

Настоящая программа отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования детей, откуда следует, что одним из принципов проектирования и реализации дополнительных общеобразовательных программ является разноуровневость».

Разноуровневость данной программы выражается содержанием в ней учебного материала разного уровня сложности, фонда оценочных средств, дифференцированных по принципу уровневой сложности.

«Стартовый» уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы.

На стартовом уровне обучающиеся знакомятся с правилами техники безопасности при работе с конструктором; изучают названия основных элементов конструктора LEGO; узнают о таких понятиях как пропорция, форма, симметрия, прочность и устойчивость; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; название и принципы работы простейших механизмов: «трение», «сила», «сцепление», «усилие»; учатся подбирать детали, необходимые для конструирования; конструировать модели по инструкции и по образцу; исследовать простые механизмы; работать в парах, в группе. Обучение проводится в игровой и соревновательной форме. Главная задача на данном уровне - сформировать устойчивый интерес у ребят к конструированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Способ выполнения деятельности –репродуктивный.

«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 общеразвивающей программы.

На данном уровне учащиеся осваивают основы конструирования и программирования на базе конструктора LEGO, знакомятся с принципом действия основных машин и механизмов с электрическим, пневматическим действием. Закрепляют навыки в графической среде программирования. Способ выполнения деятельности – продуктивный. Предусмотрено обязательное участие в конкурсах по робототехнике, т.е. ориентация идет на результат. При этом для любого ученика, проявляющего интерес к робототехнике, вне зависимости от его способностей реализуется индивидуальный подход, определяется круг задач, которые он может решить.

«Продвинутый» уровень. На данном уровне учащиеся знакомятся с основами проектной деятельности, они определяют круг задач, составляют план их реализации, распределяют обязанности между членами команды: командир, главный конструктор, главный программист, помощники. Упор делается на развитие в учениках самостоятельности, способности к самообучению. Руководитель контролирует выполнение проектов согласно плану по вехам, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели. Способ выполнения деятельности – творческий. В конце проекта ученик оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Возникает возможность участия в различных научно-практических конференциях. Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Принцип разноуровневого подхода в обучении позволяет дифференцированно удовлетворять потребности детей и их способности в области технического творчества.

Помимо этого, программа имеет **модульный принцип построения**. Все образовательные модули взаимосвязаны, благодаря чему обеспечивается интеграция различных видов творческой деятельности, необходимых для достижения обучающимися общего положительного результата и достижения цели программы.

В результате освоения программы, обучающиеся осваивают практические навыки передовых технологий их применения, научатся понимать принципы работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для автоматизированного поиска и обработки информации; развитие лидерских качеств и аналитического мышления.

Важным направлением в реализации целей и задач курса является интегрирование профессиональных, личностных и межличностных компетенций (командных компетенций, навыков ведения проекта, критическое мышление).

Педагогическая целесообразность.

Программа «Робо-квантум» составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы с конструкторами.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей, учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия обучающимися 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 обучающихся 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.

Программа предусматривает «Стартовый», «Базовый» и «Продвинутый» уровни освоения содержания программы.

«Стартовый» уровень предполагает использование общедоступных универсальных форм организации материала, минимальную сложность задач, поставленных перед обучающимися.

«Базовый» уровень - это этап повышенной сложности, который предполагает более глубокое погружение в учебный материал.

«Продвинутый» уровень предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы. Также предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к околопрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

Цель программы: создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка посредством изучения основ конструирования и программирования, а также посредством создания собственных автоматизированных конструкций с использованием образовательного конструктора Lego.

Задачи:

Воспитательные:

- воспитывать творческий подход к выполняемому заданию, формировать устойчивое стремление учащегося выполнить работу, используя наиболее рациональные методы;
- сформировать начальные навыки адаптации в современном обществе; принятие и освоение социальной роли обучающегося;
- сформировать устойчивый интерес к творческой деятельности;
- воспитать уважительное отношение к труду;
- формировать установку на безопасный образ жизни;
- формировать навыки самоорганизации;
- формировать навыки коммуникации и сотрудничества

Развивающие:

- развить умение работать по инструкции и применять ранее полученные знания и опыт при создании моделей, конструкций;
- сформировать навык сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умение договариваться в разных ситуациях, умение работать в команде;
- сформировать умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- сформировать умение находить решение в нестандартных и ранее незнакомых ситуациях;
- развивать образное, техническое мышление.

Обучающие:

- познакомить учащихся с кругом специальных знаний в области робототехники согласно программе: принципами и возможностями конструирования, проектирования, программирования объектов техники на базе конструктора Lego;
- формировать и расширять кругозор учащихся в области робототехники, способствовать становлению устойчивого познавательного интереса к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств;
- обучить приемам коллективного проектирования, конструирования и программирования объектов техники согласно программе с использованием конструкторов Lego;
- сформировать навыки выполнения творческих проектов.

Возраст обучающихся: программа рассчитана на обучающихся в возрасте 7-17 лет.

Программа составлена с учетом возрастных особенностей детей и накопленного опыта деятельности, и рассчитана на возрастные группы: стартовый уровень (7-10 лет), базовый уровень (11-14 лет), продвинутый уровень (15-18 лет).

Для стартового уровня обучения учащимся предлагаются занятия по различным разделам. Учащиеся могут быть приняты в объединение как на стартовый, так и на базовый или продвинутый уровень обучения, исходя из собеседования и индивидуальных способностей детей в области технического конструирования и моделирования.

Срок реализации: программа рассчитана на 3 года

- 1-й год ознакомительный уровень – 108 часов
- 2-й год базовый уровень – 108 часов
- 3-й год продвинутый уровень – 108 часов

Режим занятий: занятия проходят 1 раза в неделю по 3 академических часа.

Наполняемость учебных группы – до 10 человек, группы могут быть разновозрастными.

Формы организации деятельности: занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Формы обучения:

- беседа;
- лекция;
- лабораторно-практическая работа;
- техническое соревнование;
- игра;
- защита проектов;
- экскурсия;
- кейс.

Планируемые результаты

Личностные:

- гражданская идентичность обучающихся;
- чувство любви к родине, к её природе, культуре, науке;
- чувство гордости за свою страну, деятелей науки, изобретателей и конструкторов;
- формирование уважительного отношения к иному мнению, чужим идеям и технологиям;
- положительное отношение к процессу учения, к приобретению знаний и умений, стремление преодолевать возникающие затруднения;
- наличие мотивации к творческому труду и бережному отношению к материальным и духовным ценностям, формирование установки на безопасный труд;
- начальные навыки саморегуляции;
- сформированность ценностных отношений, обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

Метапредметные:

Познавательные:

- использовать и анализировать различные источники информации;
- преобразовывать познавательную задачу в практическую;
- выделять главное, осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения;
- прогнозировать результат.

Регулятивные:

- планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условием её реализации в процессе познания;
- понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- конструктивно действовать даже в ситуациях не успеха;
- самостоятельно учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом материале;
- вносить коррективы в действие после его завершения на основе оценки и учета характера сделанных ошибок;
- адекватно воспринимать предложения и оценку педагогов, товарищей и родителей;
- готовность оценивать свой труд, принимать оценки одноклассников, педагогов, родителей.

Коммуникативные:

- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать свою позицию;
- приходить к общему решению в совместной работе (сотрудничать с одноклассниками);
- сотрудничать с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
- не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Предметные результаты:

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОГРАММЫ.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности освоения образовательной Программы в течение года используется входная, промежуточная (каждый модуль) и итоговая диагностики результатов освоения программы. При этом используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, тестирование, самостоятельные и практические работы, творческие задания, конкурсы, выставки, соревнования, анкетирование, самооценка и взаимная оценка обучающихся.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: высокий, средний, низкий). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам входной, промежуточной и итоговой диагностик.

Низкий уровень освоения программы: ребёнок овладел менее чем 50% (менее 27 баллов – первый год обучения, менее 24 баллов – второй год обучения) предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы: объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50 – 69% (27 – 37 баллов – первый год обучения, 24 – 33 балла – второй год обучения); работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой и электронными источниками информации.

Высокий уровень освоения программы: учащийся овладел на 70 – 100% (38 – 54 балла –

первый год обучения, 34 – 48 баллов – второй год обучения) предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать

и применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- собеседование;
- наблюдение;
- тестирование;
- самостоятельные и лабораторно-практические работы;
- выполнение творческих заданий;
- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях;
- анкетирование;
- самооценка и взаимная оценка обучающимися работ друг друга.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДОП «РОБО-КАНТУМ».

Стартовый уровень

№ п\п	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводный раздел. Основы конструирования	36	11	25
2.	Простые механизмы	10	3	7
3.	Lego Mindstorms EV3	62	21	41
Итого:		108		

Базовый уровень

№ п\п	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Lego Mindstorms EV3	42	18	24
2.	Мастерская робототехники	42	14	28
3.	Знакомство с Хай-тек цехом	24	8	16
Итого:		108		

Продвинутый уровень

№ п\п	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	TETRIS	42	18	24

2.	Сборка и программирование роботов	42	14	28
3.	Работа в Хай-тек цехе	24	8	16
Итого:		108		

СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ.

1 модуль. «Вводный раздел. Основы конструирования».

Цель модуля: ознакомление с конструктивными особенностями Lego, создание условий для формирования и развития проектно-конструкторской и экспериментально-исследовательской деятельности обучающихся.

Задачи модуля:

Образовательные:

- создать условия для обучения с LEGO-оборудованием и программным обеспечением самостоятельно (в группе); планировать процесс работы с проектом с момента появления идеи или задания и до создания готового продукта;
- дать учащимся навыки оценки проекта и поиска пути его усовершенствования.

Развивающие:

- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки, в творческом мышлении;
- развить умение самостоятельно определять цель, для которой должна быть обработана и передана информация;
- способствовать развитию умения исследовать проблемы путём моделирования, измерения, создания и регулирования программ;
- создать условия для развития умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- развивать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- сформировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;
- создать условия для формирования умений искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий.
- содействовать в воспитании командного духа, команды, где каждый ребёнок умеет сотрудничать со сверстниками и взрослыми;
- сформировать адекватное отношение к командной работе, без стремления к соперничеству. 11

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- технику безопасности при работе в кванте «Робототехника»;
- что такое робот, историю и поколения роботов, прикладное использование и перспективы развития роботов;
- значение роли робототехники в жизни;
- состав, название, укладку, и назначение деталей конструктора LEGO Education Mindstorms EV3;
- устройство и принципы работы с ПК.

Обучающийся должен уметь:

- собирать простые конструкции из деталей набора LEGO Education Mindstorms EV3;
- работать с ПК;
- выполнять задания учебных блоков LEGO Mindstorms: «Звуки модуля», «Индикатор состояния модуля», «Экран модуля», «Кнопки управления модулем».

Обучающийся должен приобрести навык:

- соединения деталей набора;
- работы по установке и подключению различных датчиков и сервоприводов;
- управления датчиками и сервоприводами модулем EV3

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН Модуль «Вводный раздел. Основы конструирования»

№	Тема	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	История LEGO. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LegoEducation «Первые механизмы». Виды деталей LEGO. Соревнование «Самая высокая башня».	1	2	3	Собеседование, анкетирование, творческое задание.
2	Группировка деталей LEGO. Виды их соединения. Прочность соединения – устойчивость конструкции. Соревнование «Самая большая пирамида».	1	2	3	Собеседование, анкетирование, творческое задание. Соревнование.
3	Самостоятельная работа «Фасад дома».	1	2	3	Собеседование, Практическая работа, творческое задание, Выставка «Наш городок».
4	Практическая работа № 1 «Вертушка». Практическая работа № 2 «Волчок».	1	2	3	Собеседование, практическая работа. Соревнование «Чей волчок крутится дольше?».
5	Практическая работа № 3 «Перекидные качели». Практическая работа № 4 «Плот».	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
6	Практическая работа № 5 «Пусковая установка для машинок». Практическая работа № 6 «Измерительная машина».	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
7	Практическая работа № 7 «Хоккеист». Практическая работа № 8 «Новая	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
					12

	собака Димы».				
8	Практическая работа № 9 «Переправа через реку, кишашую крокодилами (Мост)». Практическая работа № 10 «Вентилятор(Жаркий день)».	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
9	Практическая работа № 11 «Пугало». Практическая работа № 12 «Качели».	1	2	3	Собеседование, практическая работа
10	Самостоятельная работа «Я - конструктор».		3	3	Собеседование, Практическая работа, творческое задание
11	Практическая работа № 13 «Кукурузник». Практическая работа № 14 «Механизм для создания гофрированной бумаги».	1	2	3	Собеседование, Практическая работа, творческое задание
12	Практическая работа № 15 «Вертушка-каталка». Практическая работа № 16 «Карусель».	1	2	3	Собеседование, Практическая работа, творческое задание
13	Проектная работа «Городок».		3	3	Практическая работа, Workshop, Создание группового проекта.

Содержание программы модуля.

Тема 1. История LEGO. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство конструктором LEGO Education «Первые механизмы». Кубики LEGO. Виды деталей LEGO. Соревнование «Самая высокая башня».

Теория: История LEGO. Просмотр фрагмента передачи «Галилео» о конструкторе LEGO. Инструктаж по технике безопасности. Кубики LEGO. Виды деталей LEGO.

Практика: Соревнование «Самая высокая башня». Задание детям: конструирование башни из конструктора Lego Education «Первые механизмы».

Тема 2. Группировка деталей LEGO. Виды их соединения. Прочность соединения – устойчивость конструкции. Соревнование «Самая большая пирамида».

Теория: Виды соединений деталей LEGO. Прочность соединения – устойчивость конструкции.

Практика: Группировка деталей LEGO. Выработка навыка различения деталей в коробке, умения слушать инструкции педагога. Задание детям: конструирование пирамиды из конструктора Lego Education «Первые механизмы».

Тема 3. Самостоятельная работа «Фасад дома».

Теория: Познакомить детей с основными частями дома. Рассмотреть виды домов.

Практика: Самостоятельная работа «Фасад дома». Конструирование модели фасада дома по собственному замыслу.

Тема 4. Практическая работа № 1 «Вертушка». Практическая работа № 2 «Волчок».

Теория: Знакомство с понятиями: энергия, сила, трение, вращение. Формирование навыка сборки деталей. Развитие умения оценивать полученные результаты. Закрепление понятия энергия. Изучение вращения. Знакомство с передаточными механизмами. Развитие умения оценивать полученные результаты. Развитие способности придумывать игры.

Практика: Практическая работа № 1 «Вертушка». Практическая работа № 2 «Волчок». Конструирование модели волчка по инструкции.

Тема 5. Практическая работа № 3 «Перекидные качели». Практическая работа № 4 «Плот».

Теория: Введение понятий: равновесие, точка опоры. Закрепление понятия энергия. Изучение рычагов. Формирование навыка сборки деталей. Развитие умения оценивать полученные результаты. Развитие способности придумывать игры. Закрепление понятия равновесие. Введение понятий: выталкивающая сила, тяга и толчок, энергия ветра. Изучение свойств материалов и возможностей их сочетания. Тренировка навыка сборки деталей. Развитие умения оценивать полученные результаты.

Практика: Практическая работа № 3 «Перекидные качели». Конструирование модели перекидных качелей по инструкции. Практическая работа № 4 «Плот». Конструирование модели плота по инструкции.

Тема 6. Практическая работа № 5 «Пусковая установка для машинок». Практическая работа № 6 «Измерительная машина».

Теория: Закрепление понятий: энергия, трение, тяга и толчок. Изучение работы колеса. Тренировка навыка измерять расстояния. Формирование навыка сборки деталей. Развитие умения оценивать результат. Развитие способности использовать механизмы в конкретных ситуациях. Закрепление понятий: энергия, сила, трение. Изучение методов стандартных и нестандартных измерений. Закрепление навыка сборки деталей. Развитие умения оценивать полученные результаты. Развитие способности использовать механизмы в конкретных ситуациях.

Практика: Практическая работа № 5 «Пусковая установка для машинок». Конструирование модели пусковой установки для машинок по инструкции. Практическая работа № 6 «Измерительная машина». Конструирование модели измерительной машины по инструкции.

Тема 7. Практическая работа № 7 «Хоккеист». Практическая работа № 8 «Новая собака Димы».

Теория: Закрепление понятий: энергия, сила. Знакомство с основами законов движения механизмов. Изучение методов стандартных и нестандартных измерений. Закрепление навыка сборки деталей. Развитие умения оценивать полученные результаты. Развитие способности придумывать игры. Закрепление понятия трение. Знакомство с ременной передачей. Закрепление навыка сборки деталей. Развитие умения оценивать полученные результаты. Развитие способности конструировать игрушки.

Практика: Практическая работа № 7 «Хоккеист». Конструирование модели хоккеиста по инструкции. Практическая работа № 8 «Новая собака Димы». Конструирование модели собаки по инструкции.

Тема 8. Практическая работа № 9 «Переправа через реку, кишашую крокодилами (Мост)». Практическая работа № 10 «Вентилятор (Жаркий день)».

Теория: Научиться применять на практике знания и навыки, касающиеся: особенностей конструкции; вопросов прочности; методов измерений; безопасности изделия. Научиться применять на практике знания и навыки, касающиеся: использования энергии ветра; применения шестерён и блоков; использования вращательного движения; методов измерения; обеспечения чистоты экспериментов и безопасности изделий.

Практика: Практическая работа № 9 «Переправа через реку, кишашую крокодилами (Мост)». Конструирование модели моста без инструкции и по инструкции. Практическая работа № 10 «Вентилятор (Жаркий день)». Конструирование модели вентилятора по инструкции.

Тема 10. Практическая работа № 11 «Пугало». Практическая работа № 12 «Качели».

Теория: Научить детей применять на практике знания и навыки, касающиеся: использования шестерней и блоков; вопросов устойчивости. Научить детей применять на практике знания и навыки, касающиеся: вопросов устойчивости; условий равновесия; особенностей конструкций; безопасности изделий.

Практика: Практическая работа № 11 «Пугало». Практическая работа № 12 «Качели». Конструирование модели подвесных качелей по инструкции.

Тема 10. Самостоятельная работа «Я - конструктор».

Выявление уровня развития теоретических знаний, практических умений и навыков, их

соответствия прогнозируемым результатам образовательной программы «Строим из Lego».

Теория: Выполнение тестового задания.

Практика: Выполнение самостоятельной работы по собственному замыслу.

Тема 11. Практическая работа № 13 «Кукурузник». Практическая работа № 14 «Механизм для создания гофрированной бумаги».

Теория: Познакомить детей с видами самолетов. Научить детей применять на практике знания и навыки, касающиеся: вопросов устойчивости; условий равновесия; особенностей конструкций; безопасности изделий. Познакомить детей с разными механизмами, наводя их на мысль о создании механизма для создания гофрированной бумаги.

Практика: Практическая работа № 13 «Кукурузник». Практическая работа № 14 «Механизм для создания гофрированной бумаги». Конструирование модели механизма для создания гофрированной бумаги по инструкции.

Тема 12. Практическая работа № 15 «Вертушка-каталка». Практическая работа № 16 «Карусель».

Теория: Поговорить с детьми о разных механизмах, игрушках. Представить им игрушку вертушку-каталку. Обсуждение с детьми видов качелей и каруселей. Знакомство детей с устройством карусели. Понимание принципов работы механизмов.

Практика: Практическая работа № 15 «Вертушка-каталка». Конструирование модели вертушки-каталки по инструкции. Практическая работа № 16 «Карусель».

Тема 13. Проектная работа «Городок».

Теория: Закрепление всех изученных знаний и навыков в конструировании. Обсуждение проекта «Городок».

Практика: Конструирование отдельных объектов города.

2 Модуль. «Простые механизмы»

Цель модуля: освоение комплекса базовых знаний, необходимых для создания простейших робототехнических устройств на базе конструктора LEGO, способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей.

Задачи:

Образовательные (обучающие):

- сформировать первичные представления о робототехнике, ее значении в жизни человека, о профессиях, связанных с изобретением и производством технических средств;
- обучить конструированию по образцу, чертежу, заданной схеме, по замыслу;
- дать понятия: счёт, пропорция, форма, симметрия, прочность и устойчивость конструкции, названия деталей, мотор, ось, зубчатые колёса, понижающая и повышающая передача, датчики, перекрёстная и ременная передача, скорость и другие;
- познакомить с основами безопасности собственной жизнедеятельности и окружающего мира: формирование представления о правилах безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей;
- формировать умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

Развивающие:

- сформировать у младших школьников интерес к техническому творчеству: развить умения постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и материально осуществлять свой творческий замысел;
- развить продуктивную деятельность (конструирование): обеспечить освоение детьми основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств, составление таблицы для отображения и анализа данных;
- развить мелкую моторику рук, стимулируя в будущем общее речевое развитие и умственные способности;
- способствовать умению и желанию трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу;

Воспитательные:

- способствовать воспитанию ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и его результатам;
- совершенствовать коммуникативные навыки детей при работе в паре, коллективе; выявлять одарённых, талантливых детей, обладающих нестандартным творческим мышлением;
- способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- основы построения конструкций;
- элементы и виды конструкций;
- основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность);
- способы описания конструкции (рисунок, схема, чертёж), их достоинства и недостатки;
- простые механизмы и их разновидности;
- примеры применения простых механизмов в быту и технике;
- способы применения колёс и осей;
- способы использования гусениц и ног;
- что такое трение;
- принцип действия и применение различных передач;
- этапы разработки проекта.

Обучающийся должен уметь:

- собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения;
- производить расчёты передаточных чисел;
- выполнять задания учебных кейсов;
- разрабатывать и выполнять проекты.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения;
- расчёта передаточных чисел в различных механизмах передачи движения;
- проектирования роботов

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Модуль «Простые механизмы»

№	Тема	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LEGO Education «Простые механизмы». Виды деталей LEGO Education «Простые	0,5	1	1,5	Соревнование.

	механизмы».				
2	Зубчатые колёса. Практическая работа № 17 «Карусель». Закрепление материала. Практическая работа № 18 «Тележка с попкорном».	0,5	1	1,5	Педагогическое наблюдение. Демонстрация моделей.
3	Колеса и оси. Практическая работа № 19 «Машинка». Закрепление материала. Практическая работа № 20 «Тачка».	0,5	1	1,5	Строительство и испытание моделей. Выставка моделей.
4	Рычаги. Практическая работа № 21 «Рычаги». Практическая работа № 22 «Катапульта».	0,5	1	1,5	Испытание моделей. Строительство и испытание модели. Соревнование.
5	Практическая работа № 23 «Железнодорожный переезд со шлагбаумом». Шкивы. Практическая работа № 24 «Шкивы».	0,5	1	1,5	Выставка «Железная дорога». Презентация и запуск моделей.
6	Практическая работа № 25 «Сумасшедшие полы». Практическая работа № 26 «Подъёмный кран».	0,5	1	1,5	Строительство и тестирование моделей. Педагогическое наблюдение
7	Проектная работа «Ярмарка». Самостоятельная работа «Изобретатели».		1	1	Создание группового проекта.

Содержание программы модуля.

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LEGO Education «Простые механизмы». Виды деталей LEGO Education «Простые механизмы».

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LEGO Education «Простые механизмы». Рассмотреть с детьми виды деталей LEGO Education «Простые механизмы» и сравнить их с деталями конструктора LEGO Education «Первые механизмы».

Практика: Нахождение нужных деталей. Сортировка деталей по группам.

Тема 2. Зубчатые колёса. Практическая работа № 17 «Карусель». Закрепление материала. Практическая работа № 18 «Тележка с попкорном».

Теория: Изучение терминов «прямозубое зубчатое колесо», «коронное зубчатое колесо», «ведомое и ведущее колёса». Знакомство детей с устройством карусели. Понимание принципов работы механизмов. Закрепление пройденного материала. Обучающимся предлагается выполнить исследования, связанные с проблемой из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо: определить задачу или проблему; сформулировать описание на основе наблюдений; испытать, оценить и изменить конструкцию моделей.

Практика: Практическая работа № 17 «Карусель». Практическая работа № 18 «Тележка с попкорном». Конструирование модели тележки с попкорном без инструкции.

Тема 3. Колеса и оси. Практическая работа № 19 «Машинка». Закрепление материала. Практическая работа № 20 «Тачка».

Теория: Колёса и оси. Изучение термина «трение». Понимание принципов работы механизмов. Использование принципиальных моделей. Закрепление пройденного материала. Обучающимся предлагается выполнить исследования, связанные с проблемой из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются

использовать. Для этого необходимо: определить задачу или проблему; сформулировать описание на основе наблюдений; испытать, оценить и изменить конструкцию моделей.

Практика: Практическая работа № 19 «Машинка». Практическая работа № 20 «Тачка». Конструирование модели тачки без инструкции.

Тема 4. Рычаги. Практическая работа № 21 «Рычаги». Практическая работа № 22 «Катапульта».

Теория: Изучение терминов «рычаг», «ось вращения», «сила», «груз». Понимание принципов рычагов. Использование принципиальных моделей. Различие рычагов. Закрепление пройденного материала. Применение рычагов в конструкции. Изучение истории создания катапульты. Просмотр мультфильма о катапulte.

Практика: Практическая работа № 21 «Рычаги». Конструирование модели рычагов по инструкции. Практическая работа № 22 «Катапульта». Строительство и испытание модели. Конструирование модели катапульты по инструкции.

Тема 5. Практическая работа № 23 «Железнодорожный переезд со шлагбаумом». Шкивы. Практическая работа № 24 «Шкивы».

Теория: Закрепление пройденного материала. Обучающимся предлагается выполнить исследования, связанные с задачей из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо: определить задачу или проблему; сформулировать описание на основе наблюдений; испытать, оценить и усовершенствовать конструкцию моделей. Изучение терминов «шкив», «ведущий шкив», «ведомый шкив». Понимание принципов работы механизмов со шкивами.

Практика: Практическая работа № 23 «Железнодорожный переезд со шлагбаумом». Конструирование модели железнодорожного переезда со шлагбаумом без инструкции. Практическая работа № 24 «Шкивы».

Тема 6. Практическая работа № 25 «Сумасшедшие полы». Практическая работа № 26 «Подъёмный кран».

Теория: Закрепление пройденного материала. Шкивы. Ременные передачи. Закрепление пройденного материала. Обучающимся предлагается выполнить исследования, связанные с задачей из реальной жизни, которую им необходимо решить, и/или с типом простого механизма, который они собираются использовать. Для этого необходимо: определить задачу или проблему; сформулировать описание на основе наблюдений; испытать, оценить и усовершенствовать конструкцию моделей.

Практика: Практическая работа № 25 «Сумасшедшие полы». Строительство и тестирование моделей, использующих следующие возможности ременной передачи: уменьшение скорости вращения, увеличение скорости вращения, направление вращения, изменение направления вращения. Практическая работа № 26 «Подъёмный кран».

Тема 7. Проектная работа «Ярмарка». Самостоятельная работа «Изобретатели».

Теория: Закрепление всех изученных знаний и навыков в конструировании. Обсуждение проекта «Ярмарка».

Практика: Конструирование объектов ярмарки и аттракционов по собственному замыслу. Выполнение самостоятельной работы по собственному замыслу.

3 Модуль. «Lego Mindstorms EV3».

Набор Lego Mindstorms EV3 предназначен для конструирования и программирования роботов в средней и старшей школе, а также в кружках робототехники. Базовый набор LEGO Mindstorms Education EV3 оптимизирован для использования в классе или кружке робототехники и содержит все необходимое для обучения с помощью технологий LEGO Mindstorms.

Цель модуля: знакомство учащихся с образовательными конструкторами Lego Education.

Задачи модуля:

Развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся.

Обучающие:

- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании конструкций;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время.

Воспитательные:

- сформировать у детей трудолюбие, стремление к саморазвитию;
- воспитание умения оценивать собственные возможности и работать в творческой группе;
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных конструкций.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- основы построения конструкций;
- элементы и виды конструкций;
- основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность);
- способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки;
- простые механизмы и их разновидности;
- примеры применения простых механизмов в быту и технике;
- способы применения датчиков;
- способы использования датчиков;
- что такое трение;
- принцип действия и применение различных передач;
- этапы разработки проекта.

Обучающийся должен уметь:

- собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения;
- производить расчёты передаточных чисел;
- выполнять задания учебных кейсов;
- разрабатывать и выполнять проекты.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения;
- расчёта передаточных чисел в различных механизмах передачи движения;
- проектирования роботов

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН **Модуль «Lego Mindstorms EV3».**

№	Тема	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Теория ²¹	Практика ⁴¹	Всего	
1	Введение в робототехнику	3,5	8	11,5	Собеседование, 19

					анкетирование, творческое задание.
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	3,5	8	11,5	Педагогическое наблюдение. Демонстрация моделей.
3	Датчики LEGOMINDSTORMS EV3 EDU и их параметры.	3,5	8	11,5	Педагогическое наблюдение.
4	Основы программирования и компьютерной логики	3,5	8	11,5	Педагогическое наблюдение.
5	Практикум по сборке роботизированных систем	3,5	8	11,5	Испытание моделей.
6	Творческие проектные работы	3,5	1	4	Создание группового проекта.

Содержание программы модуля.

Тема 1. Введение в робототехнику.

Теория: Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO. Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Тема 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3.

Теория: Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Практика: Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Тема 3. Датчики LEGOMINDSTORMS EV3 EDU и их параметры.

Теория: Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. Интерфейс модуля EV3.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика касания. Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Подключение датчиков и моторов. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Тема 4. Основы программирования и компьютерной логики.

Теория: Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Практика: Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Тема 5. Практикум по сборке роботизированных систем

Практика: Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Тема 6. Творческие проектные работы и соревнования.

Теория: Правила соревнований.

Практика: Работа над проектами «Движение по заданной траектории». Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

1 Модуль. «Lego Mindstorms EV3».

Набор Lego Mindstorms EV3 предназначен для конструирования и программирования роботов в средней и старшей школе, а также в кружках робототехники. Базовый набор LEGO Mindstorms Education EV3 оптимизирован для использования в классе или кружке робототехники и содержит все необходимое для обучения с помощью технологий LEGO Mindstorms.

Цель модуля: знакомство учащихся с образовательными конструкторами Lego Education.

Задачи модуля:

Развивающие:

- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся.

Обучающие:

- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании конструкций;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время.

Воспитательные:

- сформировать у детей трудолюбие, стремление к саморазвитию;
- воспитание умения оценивать собственные возможности и работать в творческой группе;
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных конструкций.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- основы построения конструкций;
- элементы и виды конструкций;
- основные свойства конструкций (равновесие, устойчивость, прочность);
- способы описания конструкции (рисунок, схема, чертеж), их достоинства и недостатки;
- простые механизмы и их разновидности;
- примеры применения простых механизмов в быту и технике;
- способы применения датчиков;
- способы использования датчиков;
- что такое трение;
- принцип действия и применение различных передач;
- этапы разработки проекта.

Обучающийся должен уметь:

- собирать и анализировать различные простые конструкции и механизмы передачи движения;
- производить расчёты передаточных чисел;
- выполнять задания учебных кейсов;
- разрабатывать и выполнять проекты.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по сборке и анализу различных конструкций и механизмов передач движения;
- расчёта передаточных чисел в различных механизмах передачи движения;
- проектирования роботов

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Модуль «Lego Mindstorms EV3».**

№	Тема	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в робототехнику	3	4	7	Собеседование, анкетирование, творческое задание.
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	3	4	7	Педагогическое наблюдение. Демонстрация моделей.
3	Датчики LEGOMINDSTORMS EV3 EDU и их параметры.	3	4	7	Педагогическое наблюдение.
4	Основы программирования и компьютерной логики	3	4	7	Педагогическое наблюдение.
5	Практикум по сборке роботизированных систем	3	4	7	Испытание моделей.
6	Творческие проектные работы	3	4	7	Создание группового проекта.

Содержание программы модуля.

Тема 1. Введение в робототехнику.

Теория: Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO. Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Тема 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3.

Теория: Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Практика: Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Тема 3. Датчики LEGOMINDSTORMS EV3 EDU и их параметры.

Теория: Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка. Интерфейс модуля EV3.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика касания. Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Подключение датчиков и моторов. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Тема 4. Основы программирования и компьютерной логики.

Теория: Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Практика: Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Тема 5. Практикум по сборке роботизированных систем

Практика: Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов

для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Тема 6. Творческие проектные работы и соревнования.

Теория: Правила соревнований.

Практика: Работа над проектами «Движение по заданной траектории». Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.

2 Модуль. «Мастерская робототехники»

Цель модуля: освоение комплекса базовых знаний, необходимых для создания простейших робототехнических устройств на базе конструктора LEGO Mindstorms NXT .

Задачи программы:

Образовательные:

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (управление электромоторами, пневматика, источники энергии, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Развивающие:

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- способствовать развитию мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- способствовать развитию пространственного воображения учащихся;
- создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

Воспитательные:

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навык работы в группе.
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- технологию сборки робота на приводной платформе;
- способы программирования робота для движения по прямой траектории, с разворотами, с различными углами поворота и остановкой у объекта;
- способы установки и программирования датчиков;
- этапы выполнения творческого проекта.

Обучающийся должен уметь:

- собирать робота на приводной платформе по инструкции LEGO Mindstorms;
- выполнять задания учебного блока LEGO Mindstorms;
- устанавливать и программировать датчики на приводной платформе;

- разрабатывать и выполнять проекты.
- Обучающийся должен приобрести навык:
- по сборке роботов, установке и программированию датчиков;
 - выполнения проектов.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Модуль «Мастерская робототехники»

№	Тема	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Знакомство с конструктором. Основные детали. Крепления.	2	4	6	Разгадывание кроссворда
2	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении Механический манипулятор «Хваталка».	1	2	3	Демонстрация и испытание собранных моделей через игру «Кто быстрее»
3	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси Конструирование модели «Отверткочемобиль».	1	2	3	Выставка
4	Рычаг и его применение Конструирование модели «Катапульта».	1	2	3	Проведение исследования
5	Рычаги: правило равновесия рычага. Конструирование модели «Шлагбаум».	1	2	3	испытание собранных моделей.
6	Проект по теме «Простые механизмы». Сборка простейших моделей. «Фантастическое животное».	1	2	3	Презентация группового проекта
7	Виды ременных передач. Конструирование модели «Велотренажер». Зубчатые колеса. Практическая работа «Кримпер для бумаги».	1	2	3	Викторина. Самостоятельная работа, Оценка выполненных практических работ
8	Зубчатые передачи. Практическая работа. «Волчок». Виды зубчатых передач. Практическая работа «Миксер».	1	2	3	Соревнование «Чья команда быстрее» (собранными миксерами взбить пену)
9	Червячная передача. Практическая работа «Регулируемый по высоте стол».	1	2	3	Наблюдение, эксперимент и фиксация результата
10	Свойства червячной передачи. Практическая работа. Создание модели «Карусель».	1	2	3	Оценка выполненных практических работ
11	Освоение программы Lego Digital Designer. Создание 3D модели по	1	2	3	Виртуальная демонстрация собранных 3-D моделей.

	схеме.				
12	Проект по теме «Конструкция»	2	4	6	Защита проекта

Содержание программы модуля.

1 Тема: Знакомство с конструктором. Основные детали. Крепления.

Теория: Изучение и проверка комплектности наборов конструкторов. Изучение свойств элементов входящих в конструктор. Условные обозначения деталей конструктора. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей.

Практика: Игра «Покажи деталь». Конструирование высокой башни.

2 Тема: Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении

Теория: Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практика: Конструирование модели: механический манипулятор («Хваталка»). Используя балки и штифты, создается механизм, способный изменять длину и захватывать детали. Построение модели по образцу.

3 Тема: Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси.

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось.

Практика: Модель «Отверткoмобиль». Построение модели по образцу.

4 Тема: Рычаг и его применение.

Теория: Понятие о рычагах. Основные определения и его применение.

Практика: Конструирование рычажных механизмов, сборка модели «Катапульта». Задача заключается в том, чтобы спроектировать и собрать катапульту для метания маленьких снарядов – как можно дальше и как можно точнее. Построение модели по образцу.

5 Тема: Рычаги: правило равновесия рычага. Конструирование модели «Шлагбаум».

Теория: Рычаги: правило равновесия рычага. Построение простейших моделей по теме «Рычаги». Решение задач с применением правила равновесия рычага.

Практика: Конструирование модели «Шлагбаум». Построение модели по образцу.

6 Тема: Проект по теме «Простые механизмы». Сборка простейших моделей.

Практика: Построение модели по замыслу. Собрать модель «Фантастическое животное». Группа делится на пары. Один работающий в паре придумывает конструкцию «Фантастического животного». Второй человек в паре не видя модели собирает её с помощью подсказок своего партнёра. При этом тот кто даёт подсказки, должен правильно называть детали, например: возьми балку на «5» и балку с шипами соедини их между собой штифтами чёрного цвета и так далее.....(при выполнении задания происходит закрепление названий деталей конструктора и их назначение).

Теория: Повторение названий и назначение деталей. Основные свойства конструкции (равновесие, устойчивость, прочность)

7 Тема: Виды ременных передач. Зубчатые колеса

Теория: Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды.

Практика: Конструирование модели «Велотренажер». Построение модели по образцу. Построение модели по образцу. «Кримпер для бумаги».

8 Тема: Зубчатые передачи. Практическая работа «Волчок». Виды зубчатых передач. Практическая работа «Миксер».

Теория: Зубчатые передачи. Наблюдение и проведение эксперимента. Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе.

Практика: Построение модели «Волчок» по образцу. Проведение исследования в соответствии с рабочими листами. Конструирование модели «Миксер». Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

9 Тема: Червячная передача. Практическая работа «Регулируемый по высоте стол».

Теория: Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике.

Практика: Конструирование модели по образцу: «Регулируемый по высоте стол».

10 Тема: Свойства червячной передачи. Практическая работа. Создание модели «Карусель».

Теория: Изучение свойств червячной передачи. Построение модели по образцу. Практика: Практическая работа. Создание модели «Карусель». Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

11 Тема: Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D модели по схеме.

Теория: Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели.

Практика: Создание 3D модели по схеме. Выбирается не сложная модель и в соответствии со схемой, собирается виртуальная 3-D модель.

12 Тема: Проект по теме «Конструкция»

Практика: Построение модели по замыслу.

3 Модуль. «Знакомство с Хай-тек цехом»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий обработки конструкционных материалов, конструирования, программирования, мехатроники, электроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе работы на высокотехнологичном оборудовании.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области обработки конструкционных материалов;
- познакомить с историей изобретательства и рационализации в России;
- познакомить с видами инструкций по технике безопасности и правилами выполнения их требований;
- познакомить с видами станков с ЧПУ и принципами работы на них;
- сформировать умения и навыки правильного и бережливого использования материалов и инструментов при создании проектов;
- сформировать умения и навыки работы с паяльной станцией;

- познакомить с техническими профессиями;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- освоить «hard» и «soft» компетенции;
- сформировать навыки создания чертежей для лазерного станка
- изучить настройки и управление лазерным станком.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению высокотехнологичных станков и оборудования;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;
- формировать навыки работы по поиску информации, необходимой для выполнения поставленной задачи;
- формировать умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности;
- формировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе;
- воспитывать бережное отношение к оборудованию и материалам;
- формировать умение разделять роли и взаимодействовать в команде.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- структуру Хай-тек цеха;
- технику безопасности при работе в Хай-тек цехе;
- возможности оборудования Хай-тек цеха;
- устройство, принцип работы паяльной станции и технологию пайки;
- назначение, устройство и принцип работы лазерного станка;
- правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.

Обучающийся должен уметь:

- работать с паяльной станцией;

- паять и изолировать провода;
- производить подготовку, запуск и управление лазерным станком;
- создавать чертёж изделия на ПК;
- производить финальную обработку получившегося изделия.

Обучающийся должен приобрести навык:

- безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха;
- работы с паяльной станцией;
- настройки и работы на лазерном станке;
- создания чертежа изделия на ПК

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН Модуль «Знакомство с Хай-тек цехом»

№	Тема	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ при работе в Хай-тек цехе	1	2	3	Собеседование, анкетирование.
2	Работа с ручным инструментом на верстаках. ТБ при работе.	1	2	3	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.
3	Работа с паяльной станцией. ТБ при работе.	1	2	3	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.
4	Работа на лазерном станке. ТБ при работе.	2	4	6	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
5	Создание чертежа простого изделия для лазерного станка.	2	4	6	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка, тестирование.
6	Изготовление простого изделия на лазерном станке	1	2	3	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, самооценка и взаимная оценка.

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ при работе в Хай-тек цехе.

Теория: Знакомство с Хай-тек цехом. Структура Хай-тек цеха. Инструктаж по технике безопасности при работе в Хай-тек цехе. Возможности оборудования Хай-тек цеха. Демонстрация изделий, изготовленных в Хай-тек цехе.

Тема 2. Работа с ручным инструментом на верстаках. ТБ при работе.

Теория: Технология обработки конструкционных материалов (рубка, пиление, опилование, гибка, сверление). Техника безопасности при различных видах обработки конструкционных материалов. Последовательность и способ уборки рабочих мест.

Практика: Практическое выполнение технологических операций на верстаке. Уборка рабочих мест.

Тема 3. Работа с паяльной станцией. ТБ при работе.

Теория: Устройство и принцип работы паяльной станции. Область применения паяльной станции. Определение необходимой температуры. Технология пайки. Техника безопасности при работе с паяльной станцией.

Практика: Пайка проводов. Изоляция соединения изоляционной лентой и термоусадкой. Уборка рабочих мест.

Тема 4. Работа на лазерном станке. ТБ при работе.

Теория: Назначение, устройство и принцип работы лазерного станка. Подготовка, запуск и управление лазерным станком. Параметры и возможности лазерного станка. Техника безопасности при работе с лазерным станком.

Практика: Подготовка станка к работе. Установка заготовки на ламели стола станка и определение области обработки. Настройка фокуса лазера под толщину используемого материала.

Тема 5. Создание чертежа простого изделия для лазерного станка.

Теория: Базовые знания по созданию чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.

Практика: Разработка и создание собственного чертежа простого изделия (например, именного медальона).

Тема 6. Изготовление простого изделия на лазерном станке.

Практика: Подбор и подготовка заготовки перед работой на лазерном станке. Запуск лазерного станка, проверка фокусировки для используемой заготовки. Установка заготовки на ламели стола станка, определение области обработки. Настройка скорости прохода и мощности лазерного луча. Запуск чертежа простого изделия на изготовление. Извлечение полученного изделия, анализ качества обработки и правильности установок параметров лазера. Финальная обработка получившегося изделия. Подведение итогов проделанной работы.

ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ.

1 Модуль. «TETRIX».

TETRIX – робототехнический конструктор нового поколения, который позволяет перевести процесс создания работа на новый качественный уровень с практически неограниченными возможностями.

Цель: формирование положительной мотивации к техническому творчеству через обучение детей конструированию, моделированию и программированию с использованием конструкторов Tetrix.

Задачи:

Обучающие:

- ознакомление с деталями и схемами сборки конструктора;
- изучение понятия конструкции и ее основных свойств;
- знакомство с принципами передачи движения;
- формирование общих представлений о применении средств робототехники в промышленности и производстве.

Развивающие:

- развитие у обучающихся мелкой моторики;
- развитие логического и технического мышления обучающихся;
- развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- развитие творческих способностей обучающихся, с использованием меж предметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика);
- формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;
- развитие речи учащихся в процессе анализа проделанной работы.

Воспитательные:

- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- теоретические основы создания сложных робототехнических устройств;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- программирование робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- элементарные представления о робототехнике,
- компьютерную среду, включающую в себя линейное программирование

Обучающийся должен уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов и аппаратных средств на платформе Tetrix;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов;
- определять, различать и называть детали конструктора;
- конструировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по сборке роботов, установке и программированию датчиков;
- выполнения проектов.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Модуль «Tetrix»

№	Тема	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	3	3	6	Прослушивание, практическая работа
					31

2	Обзор набора Lego-TETRIX	3	3	6	Прослушивание, практическая работа
3	Конструирование на платформе TETRIX.	3	3	6	Прослушивание, практическая работа
4	Программная среда RobotC.	3	3	6	Прослушивание, практическая работа
5	Системы автоматического регулирования	3	3	6	Прослушивание, практическая работа
6	Игры роботов	2	3	5	Workshop Занятие, соревнование
7	Инженерные задачи.	1	6	7	Практическое занятие, соревнование

Содержание программы модуля.

Тема 1. Вводные занятия.

Теория: Инструктаж по ТБ.

Тема 2. Обзор набора TETRIX.

Теория: Демонстрация набора TETRIX. Демонстрация учащимися своих исходных знаний.

Практика: Изучение механизмов.

Тема 3. Конструирование на платформе TETRIX.

Теория: Способы соединения деталей. Базовая модель с непрямым приводом.

Практика: Сервоприводы и шарнирные соединения. Трубки. Компактная тележка. Захваты. Метательные механизмы. Гусеничное шасси. Дополнительные приемы конструирования.

Тема 4. Программная среда RobotC.

Теория: Основы языка RobotC. Переменные.

Практика: Работа с датчиками. Циклы и ветвления. Подпрограммы. Отладка. Вывод значений на экран.

Тема 5. Системы автоматического регулирования.

Теория: Релейный регулятор. П-регулятор.

Практика: Остановка на линии. Следование по линии. Движение с ориентировкой на энкодеры. Рисующий робот. Фильтрация сигнала. Движение вдоль стены с выступами.

Тема 6. Игры роботов

Теория: Знакомство с видами с видами состязаний.

Практика: Следование по линии. Линия-профи. Слалом. Эстафета. Лабиринт.

Тема 7. Инженерные задачи.

Практика: Подготовка и участие в соревнованиях. Вертикальный лифт. Различные конфигурации подвижных платформ. Различные схваты и манипуляторы. Робот, собирающий шарики, банки. Эстафета.

2 модуль. «Сборка и программирование роботов»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, конструирования, программирования, мехатроники, электроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе изучения робототехники для применения к задачам реального мира.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;

- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники, устройство и принцип работы отдельных элементов и узлов, входящих в состав робототехнических устройств и систем, процесс разработки, изготовления и сборки простых роботов;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- дать базовые знания основ конструирования и кибернетики;
- познакомить с конструкциями современных роботов;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- изучить алгоритмы, циклы и основы программирования;
- изучить теории автоматического управления, управления через Bluetooth;
- дать основополагающие навыки для дальнейшего освоения IT-профессий;
- сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
- сформировать навыки анализа и разработки сложных механизмов;
- научить разрабатывать проекты, обосновывать принятые решения и реализовывать их на практике.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению робототехники и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конструкторской, проектной и конкурсной деятельности;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;
- развивать навыки представления своего проекта.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- составные части ПК, их устройство, назначение и взаимодействие;
- правильную технологию установки и удаления программ, драйверов, основной настройки ПК;
- основы работы в графических редакторах;
- способы использования датчиков и сервоприводов в работе;
- как настраивать конфигурации блоков и программировать робота средствами программного приложения модуля;
- содержание учебных блоков LEGO Mindstorms;
- процесс сборки, программирования и тестирования роботов;
- процесс проектирования роботов.

Обучающийся должен уметь:

- устанавливать и удалять программы, драйвера, выполнять основные настройки;
- работать в графических редакторах;
- работать с учебными блоками LEGO Mindstorms;
- выполнять задания учебных кейсов;
- проектировать, создавать и тестировать роботов для выполнения определённых задач.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по установке и удалению программ, драйверов, основным настройкам на ПК;
- работы в графических редакторах;
- по сборке, программированию и тестированию роботов;
- работы с учебными блоками LEGO Mindstorms;
- проектирования, создания и тестирования роботов для выполнения определённых задач.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
Модуль «Сборка и программирование роботов».

№	Тема	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1	Работа с ПК. Сборка робота на приводной платформе.	1	3	4	Собеседование, самостоятельная работа
2	Программирование робота. Многозадачность.	1	3	4	Наблюдение, практическая работа.
3	Цикл. Переключатель. Многопозиционный переключатель.	1	3	4	Наблюдение, самостоятельная работа
4	Шины данных. Случайная величина. Блоки датчиков.	1	3	4	Наблюдение, самостоятельная работа.
5	Текст. Диапазон. Математика. Скорость гироскопа.	1	3	4	Наблюдение, самостоятельная работа.
6	Сравнение. Переменные. Датчик цвета – калибровка.	1	3	4	Наблюдение, самостоятельная работа
7	Обмен сообщениями. Логика. Математика дополнительный блок.	1	3	4	Наблюдение, самостоятельная работа
8	Массивы. Гиробой. Сортировщик цветов.	1	3	4	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.

9	Щенок. Рука робота H25.	1	3	4	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
10	Творческий проект «Борец сумо».	4	1	5	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка, соревнование.

Содержание программы модуля.

Тема 1. Работа с ПК. Сборка робота на приводной платформе.

Теория: Составные части ПК, их устройство, назначение и взаимодействие. Работа с ПК, установка и удаление программ, драйверы, основные настройки. Основы работы в графическом редакторе Paint.

Практика: Сборка робота на приводной платформе со всеми датчиками и захватывающим устройством. Сборка кубоида.

Тема 2. Программирование робота. Многозадачность.

Практика: Повторение: Движение робота прямо и по кривой. Движение робота с поворотом. Остановка робота у объекта. Перемещение объекта роботом. Остановка робота у линии. Поворот робота с помощью гироскопа. Использование датчика касания на роботе. Настройка конфигурации блоков. Программирование робота средствами программного приложения модуля EV3. Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Многозадачность».

Тема 3. Цикл. Переключатель. Многопозиционный переключатель.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Цикл». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Переключатель». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Многопозиционный переключатель».

Тема 4. Шины данных. Случайная величина. Блоки датчиков.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Шины данных». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Случайная величина». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Блоки датчиков».

Тема 5. Текст. Диапазон. Математика. Скорость гироскопа.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Текст». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Диапазон». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Математика». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Скорость гироскопа».

Тема 6. Сравнение. Переменные. Датчик цвета – калибровка.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Сравнение». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Переменные». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Датчик цвета – калибровка».

Тема 7. Обмен сообщениями. Логика. Математика дополнительный блок.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Обмен сообщениями». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Логика». Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Математика дополнительный блок».

Теория: Основы логики. Логические операции «И», «ИЛИ», «Исключающее ИЛИ», «Исключение» и их таблицы истинности.

Тема 8. Массивы. Гиробой. Сортировщик цветов.

Теория: Что такое массив. Типы массивов. Преимущества, недостатки и применение массивов.

Практика: Выполнение заданий учебного блока LEGO Mindstorms: «Массивы». Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Гиробой». Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Сортировщик цветов».

Тема 9. Щенок. Рука робота H25

Практика: Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Щенок». Сборка и программирование робота LEGO Mindstorms: «Рука робота H25».

Тема 10. Творческий проект «Борец сумо».

Теория: Этапы разработки проекта (разработка конструкции робота; сборка; программирование и отладка; испытание и анализ разработанного робота).

Практика: Разработка, сборка, программирование, отладка и испытание натестовом поле робота-сумоиста собственной конструкции. Презентация своего проекта. Анализ проделанной работы. Подведение итогов.

3 модуль. «Работа в Хай-тек цехе»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий обработки конструкционных материалов, конструирования, программирования, мехатроники, электроники, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе работы на высокотехнологичном оборудовании.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области обработки конструкционных материалов;
- познакомить с историей изобретательства и рационализации в России;
- познакомить с видами инструкций по технике безопасности и правилами выполнения их требований;
- познакомить с видами 3D принтеров и принципами работы на них;
- сформировать умения и навыки правильного и бережливого использования материалов и инструментов при создании проектов;
- сформировать умения и навыки работы с паяльной станцией;
- познакомить с техническими профессиями;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира
- изучить основы электроники и схемотехники;
- сформировать алгоритм выполнения монтажных, сборочных и наладочных работ;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции;
- сформировать навыки создания чертежей для работы на 3D принтере;
- изучить настройки и управление 3D принтером.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению работы высокотехнологичных станков и оборудования;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;
- формировать навыки работы по поиску информации, необходимой для выполнения поставленной задачи;
- формировать умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности;
- формировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе;
- воспитывать бережное отношение к оборудованию и материалам;
- формировать умение разделять роли и взаимодействовать в команде.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- структуру Хай-тек цеха;
- технику безопасности при работе в Хай-тек цехе;
- возможности оборудования Хай-тек цеха;
- основы электроники и схемотехники;
- способы работы с паяльной станцией и технологию пайки;
- назначение, устройство и принцип работы 3D принтера;
- правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.

Обучающийся должен уметь:

- монтировать электронные компоненты на плате;
- работать с паяльной станцией;
- производить подготовку, запуск и управление 3D принтером;
- создавать чертежи изделий на ПК;
- производить финальную обработку получившегося изделия.

Обучающийся должен приобрести навык:

- безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха;
- работы с паяльной станцией;
- по настройке и подготовке 3D принтера к работе;
- создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Модуль «Работа в Хай-тек цехе»

№	Тема	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Теория	Практика	Всего	

1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	1	3	4	Собеседование, анкетирование.
2	Основы электроники и схемотехники.	2	3	5	Собеседование, наблюдение, практическая работа
3	Работа на 3D принтере. ТБ при работе.	2	3	5	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка, тестирование
4	Создание 3D модели простого изделия для 3D принтера	2	3	5	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка, тестирование.
5	Изготовление простого изделия на 3D принтере.	1	4	5	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, самооценка и взаимная оценка.

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе в Хай-тек цехе. История, темпы и перспективы развития высокотехнологичного оборудования. Демонстрация изделий, изготовленных в Хай-тек цехе.

Тема 2. Основы электроники и схемотехники.

Теория: Основы электроники. Принципы работы основных электронных компонентов и их назначение. Основы схемотехники. Методы пайки, особенности работы с припоями и флюсами. Инструктаж по технике безопасности с паяльным оборудованием.

Практика: Построение принципиальной схемы устройства. Подбор монтажной платы и размещение на ней электронных компонентов. Соединение элементов методом пайки. Проведение пробного пуска, исправление ошибок. Испытания готового изделия.

Тема 3. Работа на 3D принтере. ТБ при работе.

Теория: Назначение, устройство и принцип работы 3D принтера. Подготовка, запуск и управление 3D принтером. Параметры и возможности 3D принтера. Техника безопасности при работе с 3D принтером.

Практика: Подготовка принтера к работе. Установка толщины слоя, температуры сопла, скорости печати и формат заполнения. Калибровка стола. Подготовка стола к печати и адгезия.

Тема 4. Создание 3D модели простого изделия для 3D принтера.

Теория: Базовые знания по созданию 3D модели изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.

Практика: Разработка и создание собственной 3D модели простого изделия.

Тема 5. Изготовление простого изделия на 3D принтере.

Практика: Проверка настроек принтера к работе. Запуск 3D модели простого изделия на изготовление. Извлечение полученного изделия, анализ качества печати и правильности установок параметров 3D принтера. Финальная обработка получившегося изделия. Подведение итогов проделанной работы

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.

Методическое обеспечение программы.

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знания в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

Методы работы:

- словесные методы: лекция, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- наглядные методы: презентации, демонстрации готовых моделей, схем, чертежей, инструкций. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей;
- практические методы: изготовление моделей, схем, чертежей, проектов. Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей.

Сочетание словесного и наглядного методов учебно-воспитательной деятельности, воплощённых в форме лекции, беседы, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребёнка к восприятию материала, направить его потенциал на познание истории науки и техники, расширению политехнического кругозора.

Информационно-методическое обеспечение программы.

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов; \наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;

- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие, информационный и справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование;
- электронные учебники, справочные материалы, кейсы, учебные задания, тесты и правила проведения различных соревнований.

Организационное обеспечение программы.

В процессе обучения применяются различные формы организации учебной деятельности:

- беседы и лекции с фронтальным и индивидуальным устным и письменным опросом;
- лабораторно-практические и самостоятельные работы;
- учебные задания;
- проекты;
- презентации;
- кейсы;
- игры;
- соревнования;
- экскурсии.

Инновационным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач;
- интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности обучаемых в творческий процесс. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимися ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный;
- игра (на развитие внимания, памяти, воображения);
- соревнования и конкурсы;
- создание творческих работ для выставки.

Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Материально-техническое обеспечение программы.

Кабинет с оборудованием для кванта «Робототехники»:

- 10 компьютерных столов и ноутбуков;
- 5 базовых наборов LEGO Education Mindstorms EV3;
- 5 ресурсных наборов LEGO Education Mindstorms EV3;
- 10 наборов конструктора Tetrix,
- проектор с экраном.

Кабинет с оборудованием для Хай-тек цеха:

- 3D принтер с ПК;
- лазерный станок с ПК;
- рабочий стол на 10 мест;
- проектор с экраном;
- верстак с комплектами инструментов;
- паяльная станция с принадлежностями;
- комплект деталей и проводов для схемотехники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
2. Безбородова Т.В. «Первые шаги в геометрии», - М.: «Просвещение», 2009
3. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. - Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.
4. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 122 с., илл.
5. С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2010г.
6. Перебаскин А.В. Бахметьев А.А. Маркировка электронных компонентов. М: Додэка-XXI, 2003.
7. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
8. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
9. Поташник М. М. Управление развитием школы - М.: Знание, 2001 г.
10. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М:ИНТ. – 80 с.
11. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский - ИНТ
12. Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» – www.eidos.ru.
13. Хуторской А.В. Современная дидактика. – М., 2001
14. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2010

15. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.

ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005 г.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г.
3. Макаров И.М., Топчиев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М., 2003г.
4. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000г.
5. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2000г.

Интернет-ресурсы:

- Сайт - ФГОС - <http://standart.edu.ru/catalog>
- www.fizika.ru
- <http://www.lego.com/education/>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.roboclub.ru/>
- <http://robosport.ru/>
- <http://lego.rkc-74.ru/>
- <http://legoclub.pbwiki.com/>
- <http://www.int-edu.ru/lego/catalog/techno.htm>
- <http://www.home-edu.ru/&r=class&p=robofab>
- <http://sch1311.msk.ort.ru/our/technology/robo>

Приложение 1

Календарно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов	Дата проведения
1 модуль. «Вводный раздел. Основы конструирования».			
1	История LEGO. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LegoEducation «Первые механизмы». Виды деталей LEGO. Соревнование «Самая высокая башня».		
2	Группировка деталей LEGO. Виды их соединения. Прочность соединения – устойчивость конструкции. Соревнование «Самая большая пирамида».		
3	Самостоятельная работа «Фасад дома».		
4	Практическая работа № 1 «Вертушка». Практическая работа № 2 «Волчок».		
5	Практическая работа № 3 «Перекидные качели». Практическая работа № 4 «Плот».		
6	Практическая работа № 5 «Пусковая установка для машинок». Практическая работа № 6 «Измерительная машина».		
7	Практическая работа № 7 «Хоккеист». Практическая работа № 8 «Новая собака Димы».		
8	Практическая работа № 9 «Переправа через реку, кишашую крокодилами (Мост)». Практическая работа № 10 «Вентилятор (Жаркий день)».		
9	Практическая работа № 11 «Пугало». Практическая работа № 12 «Качели».		
10	Самостоятельная работа «Я - конструктор».		
11	Практическая работа № 13 «Кукурузник». Практическая работа № 14 «Механизм для создания гофрированной бумаги».		

12	Практическая работа № 15 «Вертушка-каталка». Практическая работа № 16 «Карусель».		
13	Проектная работа «Городок».		
2 Модуль. «Простые механизмы»			
14	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором LEGO Education «Простые механизмы». Виды деталей LEGO Education «Простые механизмы».		
15	Зубчатые колёса. Практическая работа № 17 «Карусель». Закрепление материала. Практическая работа № 18 «Тележка с попкорном».		
16	Колеса и оси. Практическая работа № 19 «Машинка». Закрепление материала. Практическая работа № 20 «Тачка».		
17	Рычаги. Практическая работа № 21 «Рычаги». Практическая работа № 22 «Катапульта».		
18	Практическая работа № 23 «Железнодорожный переезд со шлагбаумом». Шкивы. Практическая работа № 24 «Шкивы».		
19	Практическая работа № 25 «Сумасшедшие полы». Практическая работа № 26 «Подъёмный кран».		
20	Проектная работа «Ярмарка». Самостоятельная работа «Изобретатели».		
3 Модуль. «Lego Mindstorms EV3»			
21	Введение в робототехнику		
22	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.		
23	Датчики LEGOMINDSTORMS EV3 EDU и их параметры.		
24	Основы программирования и компьютерной логики		
25	Практикум по сборке роботизированных систем		
26	Творческие проектные работы		
1 Модуль. «Lego Mindstorms EV3»			
27	Введение в робототехнику		
28	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.		
29	Датчики LEGOMINDSTORMS EV3 EDU и их параметры.		
30	Основы программирования и компьютерной логики		
31	Практикум по сборке роботизированных систем		
32	Творческие проектные работы		
2 Модуль. «Мастерская робототехники»			
33	Знакомство с конструктором. Основные детали. Крепления.		
34	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении Механический манипулятор «Хваталка».		
35	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси Конструирование модели «Отверткомобиль».		
36	Рычаг и его применение Конструирование модели «Катапульта».		
37	Рычаги: правило равновесия рычага. Конструирование модели		

	«Шлагбаум».		
38	Проект по теме «Простые механизмы». Сборка простейших моделей. «Фантастическое животное».		
39	Виды ременных передач. Конструирование модели «Велотренажер». Зубчатые колеса. Практическая работа «Кримпер для бумаги».		
40	Зубчатые передачи. Практическая работа. «Волчок». Виды зубчатых передач. Практическая работа «Миксер».		
41	Червячная передача. Практическая работа «Регулируемый по высоте стол».		
42	Свойства червячной передачи. Практическая работа. Создание модели «Карусель».		
43	Освоение программы Lego Digital Designer. Создание 3D модели по схеме.		
44	Проект по теме «Конструкция»		
3 Модуль. «Знакомство с Хай-тек цехом»			
45	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ при работе в Хай-тек цехе		
46	Работа с ручным инструментом на верстаках. ТБ при работе.		
47	Работа с паяльной станцией. ТБ при работе.		
48	Работа на лазерном станке. ТБ при работе.		
49	Создание чертежа простого изделия для лазерного станка.		
50	Изготовление простого изделия на лазерном станке		
1 Модуль. «TETRIX».			
51	Вводное занятие		
52	Обзор набора Lego-TETRIX		
53	Конструирование на платформе TETRIX.		
54	Программная среда RobotC.		
55	Системы автоматического регулирования		
56	Игры роботов		
57	Инженерные задачи.		
2 модуль. «Сборка и программирование роботов»			
58	Работа с ПК. Сборка робота на приводной платформе.		
59	Программирование робота. Многозадачность.		
60	Цикл. Переключатель. Многопозиционный переключатель.		
61	Шины данных. Случайная величина. Блоки датчиков.		
62	Текст. Диапазон. Математика. Скорость гироскопа.		
63	Сравнение. Переменные. Датчик цвета – калибровка.		
64	Обмен сообщениями. Логика. Математика дополнительный блок.		
65	Массивы. Гиробой. Сортировщик цветов.		
66	Щенок. Рука робота H25.		
67	Творческий проект «Борец сумо».		
3 модуль. «Работа в Хай-тек цехе»			
68	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.		
69	Основы электроники и схемотехники.		
70	Работа на 3D принтере. ТБ при работе.		
71	Создание 3D модели простого изделия для 3D принтера		45

72	Изготовление простого изделия на 3D принтере.		
----	---	--	--