

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ГОРОД КАЛИНИНГРАД»
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Калининграда лицей № 23

| | |
|---|---|
| Рассмотрено на заседании научно-методического совета от «25» августа 2021 года | «Утверждаю» Директор С.С. Гоман «31» августа 2021года |
|---|---|

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности «Мир вокруг нас (робототехника)»**

Возраст учащихся: 10 -17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Андреева Арзу Мирзоевна,
педагог дополнительного
образования высшей категории

г. Калининград

2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время (включая период самоизоляции) на рынке труда одними из самых востребованных являются инженерные кадры и программисты высокого профессионального уровня, поэтому необходимость популяризации этих профессий очевидна. Быстро растущая потребность создания роботизированных систем, используемых в экстремальных условиях, на производстве и в быту, предполагает, что даже обычные пользователи должны владеть знаниями в области проектирования, конструирования и программирования всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Получение таких знаний позволит учащимся приобрести опыт познавательной и творческой деятельности; понять смысл основных научных понятий и законов физики, информатики, математики, усвоить взаимосвязи между ними. При этом особая роль отводится школьной робототехнике. В связи с этим нужна новая модель внедрения элементов робототехники в образовательный процесс, которая будет устойчива, в том числе в период дистанционного обучения. В связи с чем, в 2020 году был предложен один из механизмов реализации модели, разработанный в стенах МГУ им. Ломоносова, - программное обеспечение (ПО) TRIK STUDIO - 2. В рамках участия в Всероссийской олимпиаде по робототехнике «РобоФест -2020», номинация «РобоКарусель», сборная по робототехнике МАОУ лицея №23 внесла конкретные предложения разработчикам ПО в перечень доработок TRIK STUDIO -2.

Согласно мировым рейтингам и оценкам, робототехника входит в тройку наиболее перспективных направлений техники и технологии. Можно сделать вывод: робототехника - профессия XXI века.

Актуальность программы

Особую актуальность робототехника приобрела в связи с планами модернизации экономики нашей страны, импортозамещением в высокотехнологичных областях ее промышленности.

Актуальность внедрения школьных образовательных программ по робототехнике отмечена Министерством образования Российской Федерации. Курс робототехники может

войти в обязательную программу предмета «технология» в российских школах, поскольку образовательная робототехника - важное направление, позволяющее развивать межпредметные учебные результаты у школьников: математика, физика, черчение, инженерия, проектирование, – все, что дети используют при проектировании роботов. По словам министра образования О. Васильевой, «это принципиально важно для конкурентной способности нашей страны, по этому пути идут все страны».

Разработка дополнительной общеобразовательной программы робототехники особенно актуальна для лицейской образовательной программы, так как при углубленном изучении предметов «математика», «физика», «информатика», «технология» и др. робототехника выступает мощным средством реализации межпредметных связей. Многие выпускники лицея связывают дальнейшее образование с получением инженерных специальностей, поэтому основы робототехники способствуют развитию их научно-технического и творческого потенциала в процессе освоения общего образования, дают мощный толчок в реализации конечной цели: выборе профессии и поступлении в ВУЗы страны физмат профиля.

Педагогическая целесообразность

Использование робототехники становится педагогическим ресурсом введения ФГОС, так как ценность учебной деятельности, заключающаяся в обеспечении способности постоянно учиться и изменяться соответственно изменениям, происходящим в мире, проявляется здесь особенно ярко. Решая научно- познавательные и учебно-практические задачи, связанные с конструированием, программированием в робототехнике, учащиеся самостоятельно при поддержке педагога получают новые знания и умения применять их в своей учебной и исследовательской деятельности по предметам естественнонаучного и математического направлений (экология, биология, химия, физика, математика, информатика, технология).

Исследователи науки отмечают, что современное естествознание срастается с производством и техникой, превращаясь в важнейший фактор прогресса всей нашей цивилизации. Использование робототехники в образовательном процессе лицея является системным процессом, т.к. технология исследовательского обучения - одна из ведущих образовательных технологий, применяемых лицеем в педагогической практике.

Ресурсным обеспечением является высокотехнологичная информационно-образовательная среда - лаборатория по работе с одаренными детьми (лаборатория робототехники-физики), объединенная в Центр образовательных технологий по работе с одаренными детьми при активном содействии с фондом поддержки инновационных программ «Образование и наука» г. Москва и учителем физики лицея № 23 Б.А. Борониловым. *(Приложение 2)*

Нормативно-правовым основанием при разработке дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника – школа будущих инженеров» являются Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ, «Концепция дополнительного образования детей», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726, Программа развития МАОУ лицея №23 г. Калининграда на период 2021 -2022 гг.

Исходя из актуальности робототехники для системы среднего образования, мы определяем цель программы и задачи по ее достижению.

Цель программы: реализация авторской методики НАСТАВНИЧЕСТВА , где не педагог – наставник, а старший робототехник – наставник младшего кружковца, формирование духовно – нравственных ориентиров ученика и участие в становлении его как личности. Создание условий для освоения обучающимися лицея основ робототехники и начального инженерно-технического конструирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, формирование устойчивого интереса к деятельности по конструированию, программированию, популяризация инженерных и технических специальностей, профессии педагога.

Задачи:

Обучающие:

- формирование специальных знаний, умений и навыков в области электроники, информатики, робототехники;
- обучение приемам конструирования и программирования роботов и автоматизированных электронных систем;
- обучение основам проектного подхода;
- **обучение методу педагогического наставничества.**

Развивающие:

- развитие творческих способностей обучающихся, навыков самостоятельного конструирования и программирования сложных робототехнических и автоматизированных систем;
- развитие познавательной активности, внимания, умения сосредотачиваться, способность к самообразованию;
- **развитие педагогического навыка у кружковцев.**

Воспитательные:

- умение работать в команде;
- привитие интереса к благородному и общественно значимому труду через разработку научно-прикладных межпредметных проектов;
- **привитие уважительного отношения к работе учителя;**
- **потребность трансляции опыта.**

Задачи (возраст 10-14 лет):

- Освоить основы конструирования. Построение моделей для изучения физических явлений и понятий: Механика. Редукторы. Передачи.
- Освоить основы программирования роботов NXT. Условный оператор, циклический оператор. Снятие и обработка показаний датчиков роботов.
- Подготовиться к соревнованиям робототехники: Кегельринг, Сумо, Траектория и др. При подготовке к соревнованию Траектория изучить работу с логическими функциями. При подготовке к соревнованию Сумо изучить тему таймеров.
- Освоить особенности программирования роботов EV3. Понятие массива, обработка нажатий кнопок, обмен данных между роботами. Возможности цветового датчика и др.
- Разработка роботов для изучения информатики, математики и т.д.
 - например, роботизированная подставка для книг;
 - например, робот-хранитель памятников Всемирного наследия;
 - например, робот для боулинга.

Данные роботы будут повышать интерес у школьников к изучаемым

предметам, а также интерес к самой робототехнике.

Кроме того участие в данных проектах служит социализации учеников, ведь они создают уже не роботов для соревнований, а роботов имеющих практическую значимость.

Задачи (возраст 15-17 лет):

- Подготовка к соревнованиям по образовательной робототехнике по классу Профи и к международной олимпиаде по робототехнике (WRO)
- Изучение микроконтроллера Arduino. Работа с датчиками, изучение языка программирования Arduino.
- Реализация высокотехнологических проектов, имеющих практическую значимость.
- **Реализация авторской методики НАСТАВНИЧЕСТВА, когда не педагог – наставник, а старший робототехник – наставник младшего кружковца.**

Новизна и оригинальность программы заключается в развитии межпредметных связей дисциплин «робототехника», «информатика», «физика», «технология», «математика» и др., а также:

- в развитии интереса к робототехнике через участие в соревнованиях, олимпиадах;
- **развитие методики НАСТАВНИЧЕСТВА и интереса к профессии учителя через тьюторскую работу в групповых занятиях, олимпиадах, проектной работе;**
- с учениками общественно полезных технических проектов (участие во всероссийских конкурсах);
- формирование у обучающихся устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности, стремление самостоятельно разрабатывать роботов и автоматизированные системы;
- расширение кругозора в области компьютерного моделирования, искусственного интеллекта.

В программе делается упор на межпредметные связи. Робототехника прививает интерес к научным дисциплинам, а углубленное изучение научных дисциплин в свою очередь расширяет возможности для построения более сложных робототехнических систем. Программа раскрывает практическую значимость знаний и прививает любовь к их

получению.

В ходе реализации программы учащиеся обучаются и в группах разновозрастного состава, тем самым развиваются коммуникативные, лидерские навыки старших учащихся. Происходит их социализация. Младшие видят динамику развития старших и их достижения, понимая к чему стремиться. Старшие практикуют педагогический навык.

Примеры реализации наставничества приведены в Приложении 1.

Важным моментом программы является вовлечение учеников к реализации практически значимых высокотехнологичных проектов. При работе над такими проектами ученики осваивают культуру проектного подхода, развивают навыки самостоятельного получения знаний, применение которых используется на занятиях с младшими ребятами.

Разработка проектов, создание роботов, проведение научных и исследовательских экспериментов, выполнение совместных или групповых заданий позволит ребятам научиться работе в команде, постановке задач, контролю их решений, ведению статистики и отчётов, оформлению работ и презентаций, выступлению перед публикой, эмоциональному контролю на соревнованиях. Освоение робототехники - это командная работа. Проблемы спланируют ребят. Решая их совместно, команда производит анализ проблем, составляет план решения, определяет каждому роль для выполнения подзадач, ищет ресурсы от информационных до материальных. В процессе работы учащиеся имеют возможность проявить инициативу, развить лидерские и творческие способности.

Важным моментом реализации программы является лабильное прохождение кружковцами подросткового периода взросления. Выплескивая психологические «вилки - конфликты» внутри объединения: делясь со старшими, сверстниками и тренером социальными проблемами, гасятся конфликтные ситуации уже на первой стадии возникновения. Методика наставничества воспитывает ответственность за высокоэффективную работу и статус объединения перед одноклассниками и младшими школьниками.

Главный результат реализации программы - самостоятельный, высоко эрудированный в области физики, информатики и электроники ученик, мотивированный на продолжение образования в области техники, стремящийся достичь уровня высококлассного инженера, программиста или педагога. Личность духовно

ориентированная.

Реализация данной программы основывается на следующих *принципах*:

- от простого к сложному;
- опережающее развитие учеников по предметам: информатика, физика, математика - базовым для приобретения инженерной специальности;
- саморазвитие,
- творчество,
- проектно-исследовательский подход.

Программа рассчитана для обучающихся в возрасте от 7-17 лет (1-11 класс).

Оптимальный возраст для начала обучения детей по программе – 1-4 классы.

Наполняемость в группах составляет 10-22 человек.

Программа рассчитана на 108 часов в год, академический час – 40 мин.

Содержание образовательной программы построено по линейно спиралеобразному принципу. Робототехника является основой для спирального развития личности. От простого к сложному.

Основные этапы, витки спирали развития.

1. На первом витке развития с помощью простейших моделей развивается любовь к физике, к конструированию и научным исследованиям.
2. Второй виток. После освоения механики (передат, редукторов) мы возвращаемся к конструированию уже более сложных роботов, предназначенных для участия в соревнованиях. Соревнования являются не самоцелью, а средством разработки более сложных программ.
3. Третий виток. Освоение начал электроники с помощью конструкторов.
4. Четвертый виток. Освоение микроконтроллеров Arduino.
5. Пятый виток. На основе полученных ранее знаний опыта, реализация учениками высокотехнологичных проектов, имеющих практическую значимость.

При реализации программы используются такие **педагогические технологии**, как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Организация образовательного процесса

Изучение сложных предметов наиболее эффективно осуществлять в научно-познавательной форме. При этом наибольший интерес у ребенка возникает к предметным результатам его творческой деятельности. Не через формулы и абстрактные знания, а **через конкретные работающие модели**, иллюстрирующие те или области знания, можно привить любовь к точным и инженерным наукам. Особенно это актуально на начальной стадии обучения.

При этом необходимо преподносить учебный материал от простого к сложному, чтобы на начальной стадии не отбить желание у детей заниматься робототехникой. Исходя из этого, строится структура самой программы и структура каждого занятия. Важна поддержка родителей, их участие в жизни объединения (помощь в организации выездов на конкурсы и олимпиады, посещение соревнований). Активное соучастие родителей позже исключает конфликт в выборе ребенком будущей профессии.

Основные формы и методы организации учебного процесса

Практические занятия

На данных занятиях отрабатываются основные навыки, приемы и методы сборки и программирование робототехнических систем, решение задач, повышенной сложности по математике и физике. Ученикам дается стандартное задание, которое они учатся выполнять достаточно быстро и эффективно. Например, сборка стандартной платформы, написание стандартной программы движения по черной линии.

Творческие задания

Разработка принципиально новых схем роботов или оригинальное решение конкретной задачи. В данной форме фантазия учеников ограничивается только требованиями к решению.

Данная форма наиболее актуальна при подготовке к соревнованиям и при реализации творческих проектов. Данную форму занятий нужно применять только после того как у учеников появятся базисные умения и навыки, которые отрабатываются на практических занятиях.

Игровая форма и форма соревнований

Данные формы развивают коммуникативные навыки, учат командной работе.

Кроме того форма соревнований позволяет комплексно закрепить полученные знания.

Проектная деятельность

Данная форма применяется при реализации индивидуальных проектов учеников.

Для учащихся 10-14 лет проводится в игровой и соревновательной форме, поэтому он будет интересен для достаточно широкой аудитории. ***Примеры реализации соревновательной деятельности приведены в Приложении 1.***

Главная задача на этом этапе - сформировать устойчивый интерес у ребят к конструированию и программированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Возможна работа в смешанных группах. Старшие ученики, могут помогать младшим, реализовывая свой технический опыт.

Упор делается на командной (групповой) форме работы. Ученики разделяются на команды, группы, численностью от 2 до 4 человек. В каждой группе определяются роли: командир, главный конструктор, главный программист, помощники, ***наставник***. Для того чтобы занятия были максимально интересными, в тематическом плане практически для каждой темы в практической части предусмотрены внутренние мини-соревнования.

Перед началом самостоятельной работы педагог актуализирует основы теории, демонстрирует основные методы и приемы работы, предлагает (но не навязывает) свой вариант решения задачи. Примерно пятая часть времени отводится на теоретические занятия, а остальное время - на практические. Продолжительность бесед не более 10-15 минут.

На практической части занятия ученики собирают модели роботов и пишут программы по заданным шаблонам. В дальнейшем они анализируют, как можно улучшить модели. При работе используются печатные материалы (схемы роботов из Базы знаний лаборатории, Интернета) из которых можно почерпнуть необходимое решение. В конце каждого занятия подводятся итоги, строятся планы на следующие занятия. Ученики должны видеть четкий план достижения поставленной цели.

Данная система построения занятий позволяет реализовать фактор успешности (ученики соберут модель и запрограммируют ее в любом случае), а также развивает коммуникативные и лидерские качества ребят.

В практической части занятий группам предлагается одинаковое задание для

соревнования друг с другом. Пример такого задания - сборка робота и программирование на прохождение лабиринта. Побеждает та команда, чей робот быстрее преодолеет лабиринт.

После первого полугодия проводится тестирование (по механике и программированию, шахматам и математике). Нужно отметить, что уже на ступени начального образования кружковцы работают с учителем физики Борониловым Б.А., изучают экспериментальную физику опытным путем.

Тестирование позволяет определить направления, по которым в дальнейшем могут развиваться ученики. Примеры тестовых заданий приведены в **Приложении 1**.

Второе полугодие предполагает углубленное изучения программирования, 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 разрабатывается индивидуальный подход, определяется круг задач, которые он может решить как физик, механик или программист.

На данном этапе ученики работают в командах над мини проектами в рамках подготовки к соревнованиям. Возможна работа в смешанных группах. Старшие ученики могут помогать младшим, совершенствуя компетенцию наставника. Это развивает лидерские качества ребят и их коммуникативные навыки, определяет выбор будущей профессии.

Ученики знакомятся с основами проектной деятельности, они определяют круг задач, составляют план их реализации, распределяют обязанности между членами команды. Пример реализации проектного подхода в рамках образовательной робототехники приведен в **Приложении 8**.

Занятия с учащимися 15-17 лет посвящены углубленному изучению электроники, микроконтроллеров и программированию. Обучающиеся должны реализовать практически значимый технологический проект в области робототехники или программирования. Поэтому акцент делается на индивидуальной работе с каждым учеником. В начале года ученикам объясняются принципы работы микроконтроллеров, основных радиотехнических элементов, на примере простых образовательных мини-проектов. В дальнейшем каждому ученику предлагается на выбор различные темы

проектов (ученик может предложить свои идеи), определяются основные задачи в рамках проекта, строится план по вехам.

При применении этой формы обучения необходимо привить ученикам культуру проектного подхода. Ученики должны иметь представление об основных стадиях проекта:

1. постановка четких, достижимых целей;
2. планирование;
3. календарное планирование;
4. расчет необходимых ресурсов;
5. оформление отчета о проекте.

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.

В конце проекта ученик оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Возникает возможность участия в различных научно-практических конференциях.

Все наработки накапливаются в единую Базу знаний творческого объединения, которая поможет в дальнейшем следующим поколениям учеников разрабатывать свои проекты.

Например, создается основная программа или библиотека, реализующая нейронную сеть. Все параметры и функции тщательно документируются. Следующее поколение учеников использует наработки Базы знаний и оперативно разрабатывает новые проекты в области нейронных сетей. Данный подход существенно повышает эффективность проектной деятельности творческого объединения.

Ожидаемые результаты реализации программы

Программа реализуется в Лицее № 23 города Калининграда, в условиях внедрения новых образовательных стандартов. Именно поэтому, в соответствии с требованиями ФГОС, основные результаты освоения программы разбиты **по группам**: личностные, метапредметные и предметные результаты.

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

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

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты направлены на формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия проявляются в способности:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель - создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Сформированность познавательных универсальных учебных действий

проявляется в умениях:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственнографическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Критерием формирования коммуникативных универсальных учебных действий

являются умения:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками – определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты - выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера – контроль, коррекция, оценка его действий;
- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- использовать монологическую и диалогическую формы речи.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны **знать:**

- правила безопасной работы;
 - основные компоненты используемых конструкторов NXT, EV3;
 - конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
 - компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
 - виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
 - конструктивные особенности различных роботов;
 - основные виды алгоритмов, основы процедурного программирования;
 - приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов;
 - основы радиотехники, принципы работы электронных элементов, микроконтроллеров, базовых схем, датчиков, сервоприводов;
 - основы программирования микроконтроллеров;
 - теорию в области компьютерного моделирования (линейное и нелинейное программирование, алгоритмы искусственного интеллекта и другие);
 - принципы проектного
- подхода;
- **уметь:**

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач в области соревновательной робототехники и практических проектов;
- конструировать различные модели для соревновательной робототехники, использовать созданные программы;
- конструировать базовые электронные схемы с использованием микроконтроллеров Arduino;
- программировать микроконтроллеры Arduino;
- программировать алгоритмы компьютерного моделирования;
- применять полученные знания в практической

деятельности;

- **владеть:**
- навыками работы с роботами;
- навыками работы с электронными устройствами;
- навыками работы в среде ПервоРобот NXT, EV3 Mindstorms;
- навыками оформления и презентации технических проектов.

Результаты реализации программы для детей 10-14 лет

ученики будут знать.

- основы программирования, основные виды алгоритмов,
- основные конструкторские схемы роботов, виды механических передач, полный привод,
- условия и алгоритмы прохождения основных соревнований робототехнике в классе Hello Robot: траектория, биатлон, сумо, шагающие роботы, кегельринг;
- логические функции, механизмы обработки данных датчиков, основы процедурного программирования;
- основы радиотехники, устройство и принцип работы основных элементов: резистор, диод;
- **будут уметь:** разрабатывать программы для задач: езда по траектории, сумо, биатлон, собирать роботов с различными видами приводов.
- У обучающихся будут сформированы личностные качества: настойчивость в

достижении цели, желание добиваться хорошего результата, умение работать в команде.

- разрабатывать программы для сложных соревнований по образовательной робототехнике, творческих проектов;

- создавать творческие проекты на основе конструктора Лего NXT или EV3;
получат развитие личностных качеств: способности к саморазвитию и самообучению, ответственности, аккуратности, терпению, предприимчивости.

Результаты реализации программы для учащихся 15-17 лет

будут знать:

- устройство схем на микроконтроллерах, язык программирования микроконтроллеров, устройство и работу сервоприводов, датчиков и платформ для роботов на микроконтроллерах,

- основы работы алгоритмов искусственного интеллекта;
- основы проектного подхода;

будут уметь:

- собирать схемы на микроконтроллере Arduino, программировать автоматизированные системы на основе микроконтроллеров;

- оформлять отчеты о проектах согласно требованиям проектного подхода;

получат развитие личностных качеств: самостоятельности; целеустремленности, трансляции опыта в робототехнике.

Формы контроля и оценки образовательных результатов

Мониторинг освоения дополнительной общеобразовательной программы обучающимися МАОУ лицея 23 г. Калининграда является неотъемлемой частью системы дополнительного образования и имеет целью повышение его результативности, а также уровня профессионализма педагогических работников.

Основное содержание мониторинга освоения дополнительной образовательной программы - выявление соответствия реальных результатов образовательного процесса прогнозируемым результатам реализации дополнительных образовательных программ.

Задачи мониторинга освоения дополнительной образовательной программы:

- определение уровня образовательной подготовки обучающихся в конкретном виде деятельности;
- выявление степени сформированности умений и навыков детей в выбранном виде деятельности;
- анализ полноты реализации образовательной программы детского объединения;
- соотнесение прогнозируемых и реальных результатов освоения образовательной программы;
- содействие педагогу в распознавании причин, способствующих или препятствующих полноценной реализации образовательной программы;
- создание условий для внесения необходимых корректив в ход и содержание образовательного процесса в детских объединениях.

Мониторинг освоения дополнительной образовательной программы обучающимися детских объединений в лицее строится на принципах:

- научности;
- учета индивидуальных и возрастных особенностей детей;
- необходимости, обязательности и открытости проведения;
- свободы выбора педагогом методов и форм проведения и оценки результатов;
- обоснованности критериев оценки результатов;
- открытости результатов для педагогов в сочетании с закрытостью проблем для детей.

После завершения каждого витка спирали обучения и воспитания необходимо

узнать, как он пройден, какие результаты достигнуты, насколько эффективным был процесс, что можно считать уже сделанным, а что придется совершенствовать повторно.

Для этого применяются различные методы проверки знаний и умений учеников:

- входной контроль (тесты, опрос);
- контрольные тесты (представлены в *Приложении 1*);
- результаты участия в соревнованиях по робототехнике;
- технологические карты мониторинга по каждому ученику;
- психологические тесты.

По результатам контроля качества усвоения знаний с помощью тематических тестов можно судить о завершенности процесса обучения и эффективно наметить пути коррекционно-компенсационной и дальнейшей учебной работы.

Мониторинг выполняет целый ряд функций:

- учебную, которая создает дополнительные условия для обобщения и осмысления воспитанником полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков;
- воспитательную, которая является стимулом к расширению познавательных интересов и потребностей ребенка;
- развивающую, которая позволяет детям осознать уровень освоения программы и определить перспективы развития;
- коррекционную, которая помогает педагогу своевременно выявить и устранить объективные и субъективные недостатки учебно-воспитательного процесса;
- социально-психологическую, которая дает каждому воспитаннику возможность пережить «ситуацию успеха».

Подведение итогов организовано так, чтобы учащиеся испытали удовлетворение от проделанной работы, от преодоления возникших трудностей и познания нового. Результаты высокого уровня при тестировании отображаются в рейтинге индивидуальных достижений лицеистов, ученики, одержавшие победы на соревнованиях роботов или выступившие на научных конференциях муниципального, регионального, российского уровня, призами и наградами. Так формируется установка востребованности обществом специалистов в области робототехники.

Для определения уровня теоретической и практической подготовки обучающегося, а

также уровня сформированности его информационной компетенции в ходе освоения дополнительной образовательной программы используется технологическая карта (Приложение 3).

Определение уровня интеллектуального и личностного развития обучающихся в ходе реализации программы производится педагогом-психологом с помощью психологических диагностик (Приложение 4). Учет результатов освоения программы ведется в виде индивидуальных карт обучающихся (Приложение 5). Основные графы данной карты (соответствие теоретических знаний программным требованиям, соответствие практических умений и навыков программным требованиям) заполняются на основании ежегодных тестов, которые приведены в Приложении 1. Остальные графы заполняются исходя из наблюдений.

Итоги освоения дополнительной образовательной программы оформляются в виде протокола (Приложение 6).

Отдельно производится анализ результатов участия в соревнованиях по робототехнике. Вместе с педагогом ребята анализируют роботов других команд, возможные упущения в собственных моделях. Разрабатывается план улучшения соревновательных роботов. Данный подход позволяет ученикам второго и третьего года обучения развить целеустремленность, упорство в достижении цели, критическое восприятие реальности, стремление к постоянному самосовершенствованию. Победы в соревнованиях по робототехнике - несомненно, показатель высокой результативности программы. Но важен не сам факт победы, а то, что соревновательная робототехника может выступить действенным мотивом к углубленному изучению информатики, математики и робототехники, разужающим, помимо всего, и волевые качества личности.

Ученики второго и третьего года обучения реализуют практические технологические проекты и участвуют с ними во всероссийских конференциях. Результаты выступления анализируются на предмет глубины проработки проектов, подготовленности к презентации. Производится сравнение с работами других участников. Составляются планы по улучшению проектов.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 полугодие

Учебно-тематический план

Количество часов в неделю -3.

Возраст 10 -14 лет

| № | Наименование темы | Общее Количес тво часов | В том числе | |
|----|--|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | | | Теорет ически х(час) | Практ ическа я(час) |
| 1 | Вводное занятие. О роли робототехники в современном мире. Правила техники безопасности. | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Знакомство с Лего конструктором. Сборка простейших механических моделей. | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Виды креплений, передач. | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Знакомство с устройством блока NXT. | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Сборка простейших моделей роботов. | 1 | - | 1 |
| 6 | Изучение основных команд движения робота NXT. | 1 | - | 1 |
| 7 | Изучение датчиков. Обработка данных датчиков. | 1 | - | 1 |
| 8 | Линейный алгоритм. Движение по заданной траектории. | 1 | - | 1 |
| 9 | Знакомство с циклическим алгоритмом. | 1 | 1 | - |
| 10 | Подготовка к соревнованию «Кегельринг». Сборка робота. | 1 | - | 1 |
| 11 | Подготовка к соревнованию «Кегельринг». Программирование робота. | 1 | - | 1 |
| 12 | Условный алгоритм. Логические переменные и операции с ними. Роботизированная подставка для книг // Робот «Пугливая собачка». | 2 | 1 | 1 |
| 13 | Прохождение лабиринтов. | 2 | - | 2 |
| 14 | Разработка междисциплинарного проекта «Робот – учитель логики». | 2 | - | 2 |
| 15 | Знакомство с редукторами. | 2 | 1 | 1 |
| 16 | Знакомство с видами передач. | 2 | 1 | 1 |

| | | | | |
|----|--|----|----|----|
| 17 | Сборка и программирование полноприводных роботов. Прохождение сложных трасс. | 1 | - | 1 |
| 18 | Прохождение скоростных трасс. | 1 | - | 1 |
| 19 | Алгоритмы движения по черной линии с одним датчиком. | 2 | 1 | 1 |
| 20 | Алгоритмы движения по черной линии с двумя датчиками. | 2 | 1 | 1 |
| 21 | Подготовка к соревнованию «Траектория». Младшая группа. Сборка робота. | 1 | - | 1 |
| 22 | Подготовка к соревнованию «Траектория». Младшая группа. Программирование робота. | 1 | - | 1 |
| 23 | Подготовка к соревнованию «Биатлон». Младшая группа. Сборка робота. | 1 | - | 1 |
| 24 | Подготовка к соревнованию «Биатлон». Младшая группа. Программирование робота. | 1 | - | 1 |
| 25 | Шагающие роботы. Сборка шагающих роботов. | 1 | - | 1 |
| 26 | Углубленное изучение программирования роботов NXT. Использование таймеров. | 2 | 1 | 1 |
| 27 | Углубленное изучение программирования роботов NXT. Одновременная обработка данных с нескольких датчиков. | 2 | 1 | 1 |
| 28 | Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Сборка роботов | 1 | - | 1 |
| 29 | Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Программирование роботов с 3 моторами. | 1 | | 1 |
| 30 | Разработка междисциплинарного проекта «Лего и спорт». Сборка и программирование роботов | 2 | - | 2 |
| 31 | Разработка междисциплинарного проекта «Лего и спорт». Сборка и программирование роботов футболистов. | 2 | | 2 |
| 32 | Творческий проект. Сборка робота - андроида. | 2 | - | 2 |
| 33 | Программирование робота-андроида. | 2 | - | 2 |
| 34 | Первоначальное знакомство с роботом EV3. | 2 | 1 | 1 |
| 35 | Первоначальное знакомство с роботом EV3. Простые операции движения. | 2 | 1 | 1 |
| | Итого: | 54 | 14 | 40 |

Содержание программы на 1 полугодие

Тема 1. Вводное занятие. «О роли робототехники в современном мире». Правила техники безопасности.

История развития робототехники. Роль робототехники в современном мире. Презентация авторских роботов объединения робототехники МАОУ лицея №23 г. Калининграда. План и порядок работы. Организационные вопросы. Общие правила поведения и безопасности на занятиях и соревнованиях.

Тема 2. Знакомство с Лего конструктором. Сборка простейших механических моделей.

Основные типы деталей.

Практическая работа. Сборка модели "Инерционная машина."

Тема 3. Виды креплений, передач.

Повышающие и понижающие передачи.

Практическая работа. Сборка простейших редукторов.

Тема 4. Знакомство с устройством блока NXT.

Устройство блока NXT. Назначение портов. Режимы работы.

Практическая работа. Тестовое подключение моторов, датчиков.

Тема 5. Сборка простейших моделей роботов Стандартные схемы роботов NXT.

Практические работы: Сборка простейших моделей роботов. Экспрессбот и Пятиминутка.

Тема 6. Изучение основных команд движения робота NXT.

Изучение команд управления сервоприводами.

Практическая работа. Программирование движения по простейшим траекториям.

Соревнование роботов -футболистов. Суть соревнования: уже собранные роботы, которые могут толкать шар , программируются для закатывания шара в ворота. Побеждает тот робот, который за определённое время забьёт больше голов.

Тема 7. Изучение датчиков. Обработка данных датчиков.

Обработка данных датчиков освещённости, датчика звука, ультразвукового датчика.

Практическая работа. Программирование движения до линии и стены.

Тема 8. Линейный алгоритм. Движение по заданной траектории.

Понятие алгоритма, Понятие линейного алгоритма.

Практическая работа. Программирование линейных алгоритмов. Движение по простейшим трассам. Соревнование “Слалом”. Суть соревнования: робот должен обогнуть кегли и достичь финиша, Побеждает тот робот, который делает это быстрее других.

Тема 9. Знакомство с циклическим алгоритмом.

Виды циклических алгоритмов. Бесконечные и конечные циклы, циклы с условием.

Практическая работа. Программирование движения по квадрату, спирали. Программирование робота “Разведчика”.

Тема 10. Подготовка к соревнованию «Кегельринг». Сборка робота.

Правила соревнования «Кегельринг». Различные схемы роботов для Кегельринга с одним и двумя ковшами.

Практическая работа: Сборка роботов для Кегельринга с одним и двумя ковшами, одним и двумя датчиками освещенности.

Тема 11. Подготовка к соревнованию «Кегельринг». Программирование робота.

Виды программ для “Кегельринга”. Движение только вперед, движение в оба направления.

Практическая работа: Программирование алгоритмов движения вперед и в оба направления. Соревнования “Кегельринг”. Суть соревнования: вытолкнуть как можно больше банок за круг в ограниченное время.

Тема 12. Условный алгоритм. Логические переменные и операции с ними. Виды условных алгоритмов. Вложенные условия, понятие переменной и операции с ними.

Практическая работа: Формирование переменных, запись и считывание данных, работа с логическими операциями. Программирование робота “Пугливая собачка”.

Суть программы: робот отъезжает назад, если к нему приблизиться и движется вперед, если от него удалиться.

Тема 13. Прохождение лабиринтов

Построение лабиринтов и алгоритмы прохождения лабиринтов с помощью датчика расстояния.

Практическая работа. Сборка робота для прохождения лабиринтов. Прохождение лабиринта на скорость. Соревнование “Скоростное прохождение лабиринта”.

Тема 14. Разработка междисциплинарного проекта по межпредметным связям.

Робот-учитель логики

Практическая работа. Программирование теста по логическим операциям. Суть программы: в робота вводятся логические переменные и операция с ними, нужно ввести правильный ответ - результат логической операции.

Тема 15. Знакомство с редукторами.

Практическая работа. Сборка полноприводных роботов и роботов с повышенной и пониженной передачей.

Тема 16. Знакомство с видами передач.

Практическая работа. Сборка роботов с повышенной и пониженной передачей.

Тема 17. Сборка и программирование полноприводных роботов. Прохождение сложных трасс.

Практическая работа. Программирование полноприводных роботов. Соревнование "Прохождение трасс с препятствиями".

Тема 18. Прохождение скоростных трасс

Практическая работа. Сборка роботов с повышенной передачей. Соревнование "Гонки роботов".

Тема 19. Алгоритмы движения по черной линии с одним датчиком.

Типы алгоритмов движения вдоль черной линии с одним датчиком. *Практическая работа.* Программирование движения по черной линии с одним датчиком. Простейший алгоритм.

Тема 20. Алгоритмы движения по черной линии с двумя датчиками. Вложенные условия.

Типы алгоритмов движения вдоль черной линии с двумя датчиками.

Практическая работа. Программирование движения по черной линии с двумя датчиками.

Тема 21. Подготовка к соревнованию «Траектория» (младшая группа). Сборка робота.

Знакомство с соревнованием Траектория.

Практическая работа. Сборка робота с двумя датчиками освещенности для соревнования «Траектория».

Тема 22. Подготовка к соревнованию «Траектория» (младшая группа). Программирование робота.

Практическая работа. Обработка данных с двух датчиков освещенности. Логическая

операция "И". Создание собственных блоков. Программирование заезда на перекресток и программирование поворота. Соревнование по прохождению траектории с перекрёстками на скорость.

Тема 23. Подготовка к соревнованию «Биатлон» (младшая группа). Сборка робота.

Знакомство с соревнованием «Биатлон». Виды платформы и ковшей для соревнования.

Практическая работа. Сборка робота для соревнования "Биатлон"

Тема 24. Подготовка к соревнованию «Биатлон» (младшая группа). Программирование робота.

Алгоритм движения по датчику оборотов. Алгоритмы захвата банок. *Практическая работа.* Программирование робота для соревнования «Биатлон» (младшая группа).

Соревнование «Биатлон» на скорость. Суть соревнования:

пройти по черной линии до банки и столкнуть ее.

Тема 25. Шагающие роботы. Сборка шагающих роботов.

Различные схемы шагающих роботов.

Практическая работа. Сборка шагающего робота по схеме и на память. Соревнование "Гонки шагающих роботов".

Тема 26. Углубленное изучение программирования роботов NXT. Использование таймеров.

Практическая работа. Программирование роботов с использованием таймеров

Тема 27. Углубленное изучение программирования роботов NXT. Одновременная обработка данных с нескольких датчиков. Считывание данных с датчиков. Обработка событий каждого датчика или в совокупности.

Практическая работа. Программирование робота с двумя ультразвуковыми датчиками расстояния.

Тема 28. Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Сборка роботов.

Знакомство с соревнованием «Сумо». Требования к роботам, различные схемы прошлых соревнований. Разработка своей концепции и схемы робота.

Практическая работа. Сборка полноприводных роботов для «Сумо».

Тема 29. Подготовка к соревнованиям «Сумо» в классе «Стандарт». Сборка роботов.

Стандартные программы для «Сумо» и программы с таймером.

Практическая работа. Программирование полноприводных роботов для «Сумо» с использованием таймера. Соревнование роботов «Сумо». Суть соревнования : столкнуть робота противника за пределы круга.

Тема 30. Разработка междисциплинарного проекта «Лего и спорт». Сборка и программирование роботов-футболистов

Практическая работа. Сборка роботов - футболистов. Программирование доставки шара в ворота.

Тема 31. Разработка междисциплинарного проекта «Лего и спорт». Сборка и программирование роботов-футболистов

Практическая работа. Сборка роботов - футболистов. Программирование доставки шара в ворота.

Тема 32. Творческий проект. Сборка робота-андроида.. Практическая работа. Сборка роботов по схемам: Андроид, модель Альфа- рекс.

Тема 33 Программирование робота-андроида. Практическая работа. Программирование роботов по схемам Андроид, модель Альфарекс.

Тема 34 Первоначальное знакомство с роботом EV3. Основные характеристики.

Особенности устройства EV3, новые возможности. Новые датчики цвета, гироскоп.

Знакомство с интерфейсом среды программирования EV3. Практические работы:

Подключение датчиков и сервоприводов к EV3.

Тема 35 Первоначальное знакомство с роботом EV3. Простые операции движения

Практическая работа. Сборка стандартной модели на EV3. Программирование движения по простым траекториям.

2 полугодие

Учебно-тематический план

Количество часов в неделю - 3.

Возраст 11-14 лет.

| № | Наименование темы | Общее количество часов | В том числе | |
|----|---|------------------------|---------------|--------------|
| | | | Теоретический | Практический |
| 1 | Изучение устройства робота EV3. Работа с датчиками «Гироскоп» и «Цветовой». | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Изучение возможностей программирования роботов EV3. Массивы. | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Изучение возможностей программирования роботов EV3. Создание собственных функций, передача данных из собственных функций. | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Изучение возможностей программирования роботов EV3. Обработка нажатий кнопок. | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Работа с изображениями и звуковыми файлами на EV3. | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Творческий проект. Разработка и программирование робота «Питомец». | 1 | - | 1 |
| 7 | Творческий проект. «Питомец». | 1 | - | 1 |
| 8 | Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Разработка ковша и платформы. | 1 | - | 1 |
| 9 | Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Программирование роботов с четырьмя и тремя моторами. | 2 | 1 | 1 |
| 10 | Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Программирование роботов с | 2 | 1 | 1 |
| 11 | Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Сборка платформы робота. | 1 | - | 1 |
| 12 | Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Сборка кузова робота. | 1 | - | 1 |
| 13 | Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Программирование прохождения трассы. | 1 | - | 1 |
| 14 | Разработка междисциплинарного проекта «Физика и лего»// Разработка робота для боулинга | 2 | 1 | 1 |
| 15 | Разработка междисциплинарного проекта «Физика и лего»// Разработка робота для боулинга | 2 | 1 | 1 |
| 16 | Разработка междисциплинарного проекта. Программирование робота-помощника учителя. | 1 | - | 1 |
| 17 | Разработка междисциплинарного проекта. Робот-учитель музыки. | 1 | - | 1 |

| | | | | |
|----------|--|----|----|----|
| 18 | Разработка междисциплинарного проекта. . Сборка роботов-танцоров. | 1 | - | 1 |
| 19 | Разработка междисциплинарного проекта. Программирование роботов-танцоров. | 1 | - | 1 |
| 20 | Разработка междисциплинарного проекта. Сборка робота-учителя физкультуры | 1 | - | 1 |
| 21 | Разработка междисциплинарного проекта. Программирование робота-учителя физкультуры | 1 | | 1 |
| 22 | Разработка междисциплинарного проекта. Роботы-спортсмены. Трасса по мотивам Зимних Олимпийских игр. | 1 | - | 1 |
| 23 | Разработка проекта по межпредметным связям. Программирование прохождения трассы по мотивам Зимних Олимпийских игр. | 1 | | 1 |
| 24 | Презентация междисциплинарных проектов. | 2 | 1 | 1 |
| 25 | Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в номинации «РобоКарусель». | 1 | | 1 |
| 26 | Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в номинации «РобоКарусель». | 1 | | 1 |
| 27 | Тестирование и отладка робота для участия в олимпиаде по робототехнике в номинации «РобоКарусель». | 2 | | 2 |
| 28 | Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике номинации «РобоКарусель». | 2 | | 2 |
| 29 | Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике номинации «РобоКарусель». | 2 | 1 | 1 |
| 30 | Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике номинации «РобоКарусель». | 2 | 1 | 1 |
| 31 | Отладка роботов. Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике номинации «РобоКарусель». | 2 | 1 | 1 |
| 32 | Отладка роботов. Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике номинации «РобоКарусель». | 2 | 1 | 1 |
| 33 34 | Изучение основ радиотехники. Понятие тока, напряжения. Закон Ома. Переключатели. Резисторы. | 4 | 2 | 2 |
| 35 | Изучение основ радиотехники. Изучение работы диода. | 2 | 1 | 1 |
| | Итого: | 54 | 17 | 37 |

Содержание программы 2 полугодия

Тема 1. Изучение устройства робота EV3. Работа с датчиками «Гироскоп» и «Цветовой».

Принципы работы цветowego датчика и гироскопа.

Практическая работа. Программирование обработки данных с датчика гироскопа. Сборка и программирование робота движущегося по определенному направлению с помощью датчика гироскопа.

Тема 2. Изучение возможностей программирования роботов EV3. Массивы. Понятие массива. Применение массивов.

Практическая работа. Формирование массива, запись в массив данных, сверка данных массива с данными датчиков.

Тема 3. Изучение возможностей программирования роботов EV3. Создание собственных функций, передача данных из собственных функций.

Понятие процедуры, функции. Их предназначение.

Практическая работа. Создание собственных функций, блоков, обмен данных между функцией и программой.

Тема 4. Изучение возможностей программирования роботов EV3. Обработка нажатий кнопок.

Практическая работа. Программирование обработки нажатия кнопок на блоке и сверка данных с с данными массива.

Тема 5. Работа с изображениями и звуковыми файлами на EV3.

Практическая работа. Загрузка собственных изображений и звуковых файлов в блок и их воспроизведение.

Тема 6. Творческий проект. Разработка и программирование робота «Питомец».

Практическая работа. Сборка робота по модели «Собачка». Программирование эмоций и откликов «Собачки» на внешние раздражители.

Тема 7. Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Разработка платформы.

Практическая работа. Сборка с четырехмоторного робота с различными видами приводов.

Тема 8. Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу эксперт. Разработка ковша.

Анализ существующих типов ковшей; выбор оптимального варианта. *Практическая*

работа. Разработка различных типов ковшей из пластика, жести и прочих материалов.

Тема 9. Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Программирование роботов с четырьмя и тремя моторами.

Практическая работа. Создание программы для четырех и трехмоторных роботов. Алгоритмы разворотов.

Тема 10. Подготовка к соревнованию «Сумо» по классу «Эксперт». Программирование роботов с несколькими ультразвуковыми датчиками и использованием таймеров.

Считывание данных с датчиков. Обработка событий. Логические операции. Практическая работа. Программирование роботов с несколькими ультразвуковыми датчиками и использованием таймеров для соревнования «Сумо».

Тема 11. Подготовка к соревнованию «Биатлон». Старшая группа. Сборка платформы работа.

Знакомство с правилами соревнования «Биатлон» (старшая группа). Анализ существующих платформ.

Практическая работа. Сборка переднеприводного маневренного робота для соревнования «Биатлон».

Тема 12. Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Сборка кузова робота.

Анализ существующих решений. Выбор оптимальной конструкции кузова и механизма захвата банок.

Практическая работа. Сборка кузова и механизма захвата для робота «Биатлон» старшая группа.

Тема 13. Подготовка к соревнованию «Биатлон» (старшая группа). Программирование прохождения трассы.

Практическая работа. Разбиение трассы на отдельные участки, программирование каждого участка трассы для соревнования «Биатлон».

Тема 14. Разработка междисциплинарного проекта «Физика и лего».

Законы действия рычага, крана.

Практическая работа. Сборка моделей, иллюстрирующих законы физики: кран, рычаг, инерционная машинка.

Тема 15. Разработка междисциплинарного проекта «Физика и лего».

Законы действия рычага.

Практическая работа. Сборка моделей, иллюстрирующих законы физики: кран, инерционная машинка, робот с выдвигающимися ползьями, рычаги.

Тема 16. Разработка междисциплинарного проекта робота-помощника учителя.

Практическая работа. Программирование роботов, позволяющих в игровой форме проводить тестирование по любым предметам.

Тема 17. Разработка междисциплинарного проекта. Робот-учитель музыки.

Основы нотной грамотности. Обработка цветowych картинок и нажатий для ввода мелодии.

Практическая работа. Сборка робота для изучения нотной грамотности. Сборка модели электронной гитары.

Тема 18. Разработка проекта по межпредметным связям. Сборка роботов - танцоров.

Практическая работа. Сборка моделей из EV3 по типу «Андроид» для проекта роботы-танцоры.

Тема 19. Разработка междисциплинарного проекта. Программирование роботов-танцоров.

Синхронизация движений двух роботов. Практические работы: Программирование синхронного танца двух роботов.

Тема 20. Разработка междисциплинарного проекта Сборка робота- учителя физкультуры

Практическая работа. Сборка робота-Андроида. Простейшие манипуляторы по типу руки.

Тема 21. Разработка междисциплинарного проекта. Программирование робота-учителя физкультуры.

Практическая работа. Программирование движений физической разминки.

Тема 22. Разработка междисциплинарного проекта. Роботы-спортсмены. Трасса по мотивам Зимних Олимпийских игр.

Разработка комплексной трассы по мотивам Зимних Олимпийских игр. Имитация слалома, лыжни, керлинга.

Практическая работа. Сборка робота для прохождения комплексной трассы.

Тема 23. Разработка междисциплинарного проекта. Программирование прохождения трассы по мотивам Зимних Олимпийских игр.

Алгоритмы плавного слалома, движения по черной линии, Сумо. *Практическая работа.*

Программирование робота для прохождения комплексной трассы.

Тема 24. Презентация междисциплинарных проектов.

Открытое занятие. Представление междисциплинарных проектов для учеников младших классов, родительской педагогической общественности.

Тема 25. Подготовка проекта для участия в олимпиаде по робототехнике.

Знакомство с условиями олимпиады по робототехнике. Разработка концепции собственного робота или системы роботов. Планирование работ.

Практическая работа. Составление концепции, плана работ по подготовке проекта.

Сборка роботов согласно плану.

Тема 26. Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике.

Практическая работа. Сборка роботов согласно плану.

Тема 27. Тестирование и отладка робота для участия в олимпиаде по робототехнике.

Практическая работа. Сборка роботов согласно плану.

Тема 28. Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике.

Практическая работа. Программирование роботов для участия в олимпиаде по робототехнике. *Практическая работа* по плану.

Тема 29. Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике.

Практическая работа. Программирование роботов для участия в олимпиаде по робототехнике. *Практическая работа.* Сборка роботов согласно плану.

Тема 30. Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике.

Практическая работа. Программирование роботов для участия в олимпиаде по робототехнике. *Практическая работа согласно плану.*

Тема 31. Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике.

Практическая работа. Программирование роботов для участия в олимпиаде по робототехнике. *Практическая работа согласно плану.*

Тема 32. Программирование робота для участия в олимпиаде по робототехнике.

Практическая работа. Программирование роботов для участия в олимпиаде по робототехнике. *Практическая работа согласно плану.*

Тема 33,34. Изучение основ радиотехники. Понятие тока, напряжения. Переключатели.

Резисторы.

Заряженные частицы. Понятие электрического тока, напряжения. Переключатели, сопротивления последовательные и параллельные виды соединений.

Практическая работа. Сборка схем последовательного и параллельного соединения сопротивлений.

Изучение основ радиотехники. Закон Ома.

Практическая работа. Сборка схем, иллюстрирующих закон Ома.

Тема 35. Изучение основ радиотехники. Изучение работы диода.

Практическая работа. Сборка схем с диодами.

Учебно-тематический план
Количество часов в неделю - 3.
Возраст 15 -17 лет.

| № | Наименование темы | Общее количество часов | В том числе | |
|---|---|------------------------|---------------------|--------------------|
| | | | Теоретических (час) | Практических (час) |
| 1 | Сборка робототехнических манипуляторов | 3 | 1 | 2 |
| 2 | Программирование робототехнических манипуляторов. | 3 | 1 | 2 |
| 3 | Сборка механических конструкций для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «РобоКарусель» | 3 | | 3 |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| 4 | Сборка механических конструкций для участия в олимпиаде по робототехнике в категории «РобоКарусель» | 3 | | 3 |
| 5 | Тестирование и отладка роботов, участвующих в олимпиаде по робототехнике | 3 | | 3 |
| 6 | Изучение устройства микроконтроллера Arduino. | 3 | 1 | 2 |
| 7 | Основы программирования микроконтроллеров Arduino. Общая структура программы. | 3 | 1 | 2 |
| 8 | Основы программирования микроконтроллеров Arduino. Обработка аналоговых и цифровых сигналов. | 3 | 1 | 2 |
| 9 | Основы программирования микроконтроллеров Arduino. Условные операторы. | 3 | 1 | 2 |
| 10 | Основы программирования микроконтроллеров Arduino. Циклические операторы. | 3 | 1 | 2 |
| 11 | Основы программирования микроконтроллеров Arduino. Массивы, функции | 3 | 1 | 2 |
| 12 | Подключение датчиков к микроконтроллеру. Считывание данных с датчиков. | 3 | 1 | 2 |
| 13 | Подключение моторов, сервоприводов, светодиодов к микроконтроллеру. Управление моторами и сервоприводами. | 3 | | 3 |
| 14 | Сборка учебных проектов на микроконтроллере. Маячок. Светильник. Бегущий огонек. | 3 | | 3 |
| 15 | Сборка учебных проектов на микроконтроллере. Кнопки. | 3 | - | 3 |
| 16 | Сборка учебных проектов на микроконтроллере с экраном и индикатором. | 3 | - | 3 |
| 17 | Сборка прототипа автоматизированной теплицы. | 3 | 1 | 2 |
| 18 | Программирование прототипа автоматизированной теплицы. | 3 | - | 3 |
| 19 | Сборка проекта автоматизированной системы класса «умный дом». | 3 | 1 | 2 |
| 20 | Программирование автоматизированной системы класса «умный дом». | 3 | - | 3 |
| 21 | Сборка робота на микроконтроллере Сборка подвижной платформы робота - учителя. | 3 | | 3 |
| 22 | Сборка робота на микроконтроллере. Программирование подвижной платформы робота-учителя. | 3 | | 3 |

| | | | | |
|----|--|-----|----|----|
| 23 | Подключение и программирование RFID- сканера для робота-учителя | 3 | 1 | 2 |
| 24 | Программирование робота-учителя на основе микроконтроллера. | 3 | 1 | 2 |
| 25 | Знакомство с алгоритмами искусственного интеллекта. | 3 | 3 | - |
| 26 | Программирование нейронной сети. | 3 | - | 3 |
| 27 | Изучение проектного подхода. | 4 | 4 | - |
| 28 | Собственный проект на основе микроконтроллера Arduino . Концепция и план проекта. | 4 | 2 | 2 |
| 29 | Собственный проект на основе микроконтроллера Arduino . Разработка схемы. | 3 | - | 3 |
| 30 | Собственный проект на основе микроконтроллера Arduino . Программирование микроконтроллера. | 3 | | 3 |
| 31 | Собственный проект на основе микроконтроллера Arduino . Тестирование и отладка проекта. | 3 | | 3 |
| 32 | Отчет о проекте. | 3 | 3 | |
| 33 | Подготовка отчета о собственном проекте на микроконтроллере. | 3 | - | 3 |
| 34 | Презентация собственного проекта на микроконтроллере. | 3 | - | 3 |
| 35 | Представление собственного проекта на лицейской конференции. | 4 | - | 4 |
| | Итого: | 108 | 25 | 83 |

Содержание программы

Тема 1. Сборка робототехнических манипуляторов.

Знакомство с различными видами манипуляторов.

Практическая работа. Сборка модели «Экскаватор».

Тема 2. Программирование робототехнических манипуляторов Практическая работа.

Сборка манипулятора на EV3: стандартная схема и собственная схема.

Программирование робототехнических манипуляторов.

Тема 3. Сборка роботов для участия в олимпиаде по робототехнике «РобоКарусель».

Разработка концепции проекта. План работ, распределение работ между участниками команды.

Тема 4. Сборка робота для участия в олимпиаде по робототехнике.

Практическая работа. Сборка авторской модели робота для олимпиады по робототехнике.

Тема 5. Тестирование и отладка робота для участия в олимпиаде по робототехнике.

Практическая работа. Тестирование и отладка робота для участия в олимпиаде по робототехнике .

Тема 6. Изучение устройства микроконтроллера Arduino

Просмотр видео с различными проектами на Arduino. Основные возможности и особенности устройства микроконтроллера, входные и выходные порты. Интерфейс среды программирования для Arduino.

Практическая работа. Сборка и программирование простейшей схемы со светодиодом.

Тема 7. Основы программирования микроконтроллеров Arduino. Общая структура программы.

Структура программы, виды переменных, вывод данных о портах на экран, Основные операторы программирования, присваивание, условие, цикл.

Практическая работа. Создание программ с условиями, обработка нажатий кнопки.

Тема 8. Основы программирования микроконтроллеров Arduino. Обработка аналоговых и цифровых сигналов

Практическая работа. Подключение цифровых и аналоговых датчиков. Датчик температуры. Включение светодиода при определенной температуре (аналог системы предупреждения пожаров).

Тема 9. Основы программирования микроконтроллеров Arduino. Обработка аналоговых и цифровых сигналов.

Аналоговые и цифровые сигналы, Передача и обработка аналоговых и цифровых сигналов.

Тема 10. Основы программирования микроконтроллеров Arduino. Циклические операторы.

Виды циклов. С условием и без, вложенные циклы.

Практическая работа. Программирование вложенных циклов.

Тема 11. Основы программирования микроконтроллеров Arduino. Массивы, функции.

Практическая работа. Сохранение и извлечение данных из массивов в программе.

Тема 12. Подключение датчиков к микроконтроллеру. Считывание данных с датчиков.

Основные виды датчиков. Работа датчика как делитель напряжения. *Практическая работа.* Подключение датчиков через стягивающие резисторы.

Тема 13. Подключение моторов, сервоприводов, светодиодов к микроконтроллеру.

Управление моторами и сервоприводами.

Устройство сервопривода и электромотора. Библиотека управления сервоприводами и моторами. Подключение моторов через плату MotorShield. *Практическая работа.*

Отработка работы основных команд управления моторами и сервоприводами.

Тема 14. Сборка учебных проектов на микроконтроллере. Маячок. Светильник. Бегущий огонек

Практическая работа. Сборка и программирование учебных мини проектов. Светильник. Бегущий огонек

Тема 15. Сборка учебных проектов на микроконтроллере. Кнопки.

Виды кнопочных переключателей.

Практическая работа. Сборка и программирование учебных мини-проектов.

Тема 16. Сборка учебных проектов на микроконтроллере. С экраном и индикатором.

Устройство дисплея. Формирование изображения на дисплее из программы.

Практическая работа. Сборка схемы с дисплеем. Вывод текстового сообщения на экран.

Тема 17. Сборка прототипа автоматизированной теплицы.

Концепция работы автоматизированной теплицы. Схема работы автоматизированной теплицы.

Практическая работа. Подключение датчиков температуры, влажности и освещенности, подключение сервоприводов форточки и крана системы полива. Подключение лампы через реле.

Тема 18. Программирование прототипа автоматизированной теплицы. Практическая

работа. Обработка данных с датчиков, управление системами освещения, полива и проветривания.

Тема 19. Сборка проекта автоматизированной системы класса "Умный дом".

Концепция системы «Умный дом», подсистема пожарной сигнализации, системы

экономного освещения.

Практическая работа. Сборка подсистем системы класса «Умный дом».

Тема 20. Программирование автоматизированной системы класса « Умный дом».

Практическая работа. Программирование и тестирование подсистем системы класса “Умный дом”

Тема 21. Сборка робота на микроконтроллере. Сборка подвижной платформы робота-учителя.

Практическая работа. Виды подвижных платформ. Сборка и подключение к микроконтроллеру гусеничной подвижной платформы.

Тема 22. Сборка робота на микроконтроллере. Программирование подвижной платформы робота - учителя.

Практическая работа. Программирование гусеничной подвижной платформы.

Тема 23. Подключение и программирование RFID-сканера для робота - учителя.

Принцип работы RFID-сканера. Практическая работа.

Подключение RFID сканера, программирование распознавания RFID-карточек.

Тема 24. Программирование робота-учителя на основе микроконтроллера. Практическая работа. Программирование робота-учителя математики, простейшие математические операции.

Тема 25. Знакомство с алгоритмами искусственного интеллекта.

Понятие нейронной сети, типы нейронных сетей. Использование нейронных сетей.

Тема 26. Программирование нейронной сети

Практическая работа. Программирование простейшей нейронной сети обратного распространения ошибки.

Тема 27. Изучение проектного подхода.

Понятие проекта. Основные этапы проекта. Календарное планирование. Структура отчета проекта.

Тема 28. Собственный проект на основе микроконтроллера Arduino. Концепция и план проекта.

Разработка концепции собственного проекта на микроконтроллере.

Тема 29. Собственный проект на основе микроконтроллера Arduino. Разработка схемы.

Практическая работа. Разработка схемы, подключение датчиков и сервоприводов.

Тема 30. Собственный проект на основе микроконтроллера Arduino. Программирование микроконтроллера.

Практическая работа. Программирование микроконтроллера собственного проекта.

Тема 31. Собственный проект на основе микроконтроллера Arduino . Тестирование и отладка проекта.

Практическая работа. Тестирование и отладка проекта собственного проекта.

Тема 32. Отчет о проекте. Структура отчета о проекте. Основные разделы. Разбор отчетов осуществленных проектов.

Тема 33. Подготовка отчета о собственном проекте на микроконтроллере.

Практическая работа. Формирование отчета о собственном проекте.

Тема 34. Презентация собственного проекта на микроконтроллере.

Схема презентации проекта.

Практическая работа

Формирование презентации собственного проекта.

Тема 34. Представление собственного проекта на внутришкольной конференции.

Практическая работа.

МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Для реализации данной программы необходимы следующие комплексы:

1. Методический комплекс:

- Методические разработки занятий (авторские); примеры разработок приведены в приложении 7: план-конспект урока по мотивам зимних Олимпийских игр,
- сборник положений о соревнованиях роботов РОБОФЕСТ, WRO (выложен на сайте <http://Фгос-игра.рф/srt>);
- положение о соревнованиях "Сумо" <http://www.chel-edu.ru/pics/uploads/polozheniya-kal-15/n-t-1-2015.pdf>.

2. Контрольно-измерительные материалы:

2.1. Тестовые задания по темам программы (приложение 1);

Протоколы мониторинга освоения образовательной программы (приложение 6).

3. Материально-техническое оснащение лаборатории робототехники:

- наборы конструктора LEGO №9797 на базе процессора NXT,
- наборы конструкторы EV3,
- аккумуляторные батареи 1,2V,
- зарядное устройство для аккумуляторов,
- программное обеспечение (MINDSTORMS Edu NXT, EV3),
- программное обеспечение для проектной деятельности (Microsoft Office),
- компьютеры,
- системное программное обеспечение (Windows),
- принтер,
- проектор,
- экран для проектора,
- сканер,
- фото-видео оборудование (фотокамера, видекамера),
- тренировочные поля.

4. Отчеты о проектной деятельности («Роботизированная подставка для книг на колесах», «Робот – помощник службам МЧС», «Робот – эколог для посадки сеянцев канадской сосны на территории заповедного парка Куршская коса», «Робот – хранитель памятников архитектуры Всемирного наследия. Закхаймские ворота»).

4.1. Робототехнические проекты были разработаны как прототипы подставки для книг; робототехнического комплекса для работы в чрезвычайных условиях; робота – эколога для посадки сеянцев канадской сосны; робототехнического комплекса для сохранности памятников Всемирного наследия. Данные конструкции собраны на основе NXT и EV 3. Они способны совершать различные операции. **(Приложение 8).**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для учителя:

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. Внеурочная деятельность как условие развития технического творчества младших школьников: методические рекомендации / И. В. Фалалеева, В. А. Воробьева. - Курган: ИРОСТ, 2012.
3. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
4. Джеймс Флорд Келли "Руководство по программированию LEGO MINDSTORMS NXT-G", 2007. - 196 стр
5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
6. Курс «Робототехника»: методические рекомендации для учителя / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, М. В. Ключникова; под ред. Н. А. Криволаповой. – Курган: ИРОСТ, 2013. – 80 с. + CD-диск.
7. Курс «Робототехника». Внеурочная деятельность в условиях внедрения федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования / Д. А. Каширин. – Курган: ИРОСТ, 2013.
технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл." (РКЦ) –Челябинск: Взгляд, 2011. – 160 с.: ил.
8. Образовательная робототехника на уроках информатики и ИКТ. 5 класс: уч.-метод. пособие для слушателей курса / Яковлева З. В. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 48 с.: илл..
9. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2014. – 204 с.
10. Организация детского лагеря по робототехнике: методические

рекомендации / А. В. Литвин. – Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. – М.: Изд.-полиграф. центр «Маска», 2013. – 72 с.

11. Основы образовательной робототехники: уч.-метод. пособие для слушателей курса / Колотова И. О., Мякушко А. А., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 80 с.: илл.

12. Програмуємо мікрокомп'ютер NXT в LabVIEW / Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 280 с.

13. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебнометодическое пособие. - СПб, 2001, 59 стр.

14. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. - М.:ИИТ. - 80 с.

15. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина; под науч. ред. В. В. Садырина, В. Н. Халамова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.: ил. Энергия, работа, мощность. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИИТ, - 63 с.

16. Fischertechnik - основы образовательной робототехники: учеб.- метод. пособие / В. Н. Халамов, Н. А. Сагритдинова. Обл. центр информ. и мат.-техн. обесп. ОУ Чел. обл. – Челябинск, 2012. – 40 с.

Литература для учащихся:

1. Большая книга экспериментов для школьников / Под ред. А. Мейяни; пер.: Э.И. Мотылева. - М.: Росмэн-Пресс, 2007. - 260 с.
2. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д. Г. Копосов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.: ил.
3. Рабочая тетрадь «Основы робототехники» 5-6 класс / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, К.; под ред. Н. А. Криволаповой. – Курган: ИРОСТ, 2013. – 108 с.
4. Улли Соммер - Программирование микроконтроллерных плат Arduino Freeduino 2012г.
5. Учебное пособие «Основы робототехники» 5-6 класс / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, К.; под ред. Н. А. Криволаповой. – Курган: ИРОСТ, 2013. – 260 с.
6. Чарльз Платт -Электроника для начинающих «БХВ-Петербург» 2012 г.

Литература для родителей:

1. Робототехника для детей и их родителей / Ю. В. Рогов; под ред. В. Н. Халамова – Челябинск, 2012. – 72 с.: ил.
2. Робототехника для детей и родителей. / Филиппов С. А. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
3. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.

Интернет- ресурсы:

1. <http://www.gruppa-prolif.ru/>
2. <http://robotics.ru/>
3. [http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika v shkole 6-8 klass.php](http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php)
4. <http://www.prorobot.ru/lego.php>

