

Введение

Проблема организации внеурочной деятельности в соответствии с ФГОС второго поколения становится одним из ключевых вопросов современного образования. В МБОУ СОШ № 12 г.о. Самара имеется опыт организации внеурочной деятельности.

Развитие современного общества требует подготовки основы для воспитания инженерных кадров начиная со средней ступени общеобразовательной школы. Такие дисциплины как робототехника, электроника, радиотехника и программирования отвечают запросам технических отраслей передовых исследовательских и производственных предприятий.

Создание автоматических систем управления требует интенсивного развития передовых наукоемких инженерных дисциплин, масштабного возрождения производств и глубокой модернизации научно-технической базы.

Самара и Самарская область – аэрокосмический кластер РФ с хорошим потенциалом выполнения поставленных стратегических задач. В этом свете особенно важна начальная инженерная подготовка учащейся молодежи по профильным техническим дисциплинам, дальнейшая профессиональная ориентация в секторы инновационных производств.

Робототехническая отрасль является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют активный интерес ведущие страны мира. Статистика приводит следующие данные – на одного профильного инженера-робототехника приходится более десяти специалистов в смежных направлениях (химические производства, новые материалы, системы связи и проч.). Таким образом, подготовка специалистов в отрасли робототехники является важнейшей задачей для достижения опережающего технического развития и способствует диверсификации экономики страны.

Применение автономных систем управления на микроконтроллерах возможно практически во всех областях повседневной жизни людей –

автоматизации производственных процессов на предприятиях, общественной и промышленной безопасности, участие в поисково-спасательных операциях, создании беспилотных средств наземной и воздушной робототехники, обучении и многом другом. Системы датчиков и периферийное оборудование позволяют добиться высокого уровня точности измерений и автоматизации выполнения операций.

Актуальность робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. Именно поэтому важно на текущем этапе правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Пояснительная записка

Общеобразовательная программа «Основы создания и проектирования интеллектуальных систем и робототехника» общеинтеллектуальному направлению внеурочной деятельности обучающихся 6-7 классов. Программа составлена с учетом требований ФГОС ООО, тип программы – тематическая образовательная программа по конкретному виду внеурочной деятельности. Программы научно-технической направленности в системе общего образования ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Отличительной особенностью данной программы является синтез типовых образовательных программ по всеобщему и специальному техническому образованию и современных образовательных технологий.

Актуальность

Одним из важных приоритетов образования детей согласно государственной программе Российской Федерации "Развитие образования"

на 2013 - 2020 годы(утв. постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 295) является модернизация образовательных программ в системах дошкольного, общего и дополнительного образования детей, направленных на достижение современного качества учебных результатов и результатов социализации. Образовательная программа «Основы создания и проектирования интеллектуальных систем и робототехника» создает благоприятные условия для развития творческих способностей учащихся, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной.

Программа разработана в соответствии с ФЗ РФ от 29.12. 2012г. № 273-ФЗ, распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. №996-р г «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года», приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по общеобразовательным программам», постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 об утверждении САНПИН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций образования детей», приложением к письму министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015г. № мо-16-09-01/ 826-ту, что позволяет организовать образовательный процесс с учетом современных требований заказчиков образовательных услуг.

Актуальность программы «Основы создания и проектирования интеллектуальных систем и робототехники» подтверждается идеями, заложенными в ее концепции, которая позволяет реализовать на практике всестороннее развитие личности учащихся путем введения в мир труда, техники, производства, современных компьютерных технологий, ориентирует на развитие конструкторских умений, подготавливает к сознательному выбору

самостоятельной трудовой деятельности. Обоснование актуальности образовательной программы служит использование элементов метапредметного подхода, позволяющего формировать универсальные учебные действия учащихся.

Педагогическая целесообразность

Реализация программы предпрофильного и профильного обучения «Основы создания и проектирования интеллектуальных систем и робототехники» (далее – Программа).

Целевой компонент Программы:

- знакомство учащихся 6-7 классов на продвинутом уровне со специальными разделами дисциплин физики, электроники, мехатроники, схемотехники, радиоэлектроники (электростатика, электричество, основы мехатроники и робототехники, основы схемотехники, основы радиоэлектроники);
- популяризация достижений отечественной науки в области моделирования и конструирования интеллектуальных систем;
- развитие и формирование проектного и инженерного мышления подростков;
- создание условий для профессионального самоопределения в процессе профориентационной работы в МБОУ «Школа № 12» г.о. Самара.

Содержательный компонент Программы:

В Программе два образовательных модуля:

- «Конструирование и программирование» (с привлечением материально-технических ресурсов фотостудии и газеты школы);
- «Разработка и внедрение в жизнедеятельность школы роботизированных систем безопасности».

Материально-техническое обеспечение Программы:

- наборы «Юный техник»;
- наборы «Wi-Copter»;

- дополнительное оборудование, используемое для докомплектации класса-мастерской.

Занятия по Программе проходят в классе-мастерской с оборудованием:

- комплектами паяльного оборудования;
- ноутбуки с программным обеспечением.

Кадровое обеспечение программы:

Обучение учащихся по Программе осуществляется учителями физики, математики и информатики МБОУ «Школа №12» г.о. Самара, прошедшие специальную курсовую подготовку. Каждый модуль Программы курируется отдельным учителем. Специалисты ГБОУ ДОД СОЦДИУТТ привлекаются как эксперты и тьюторы.

Предметный результат Программы: создание интеллектуальных систем, которые обеспечат безопасность учащихся школы на высоком уровне. Такой результат предполагает:

- создание и проектирование системы мониторинга безопасного пути в школу;
- создание и проектирование систем мониторинга безопасного нахождения учащихся в здании школы.

Содержание программы позволяет формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникативных технологий. Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технология развивающего обучения позволяет ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности. Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой

- интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Задачи:

Образовательная. Получение учащимися инженерных навыков по дисциплинам проектирования, моделирования, конструирования и программирования интеллектуальных систем и наземных роботизированных комплексов.

Воспитательная. Развитие научно-технического творчества подростков 13-15 лет; возможность участия в конкурсах, соревнованиях и олимпиадах.

Материально-техническая. Оснащение и модернизация современным оборудованием (радио- и электровычислительной техникой) класса-мастерской с целью повышения качества дополнительного образования и качественного изменения содержания образовательных занятий по внеурочной деятельности.

Социально-педагогическая. Распространение в педагогическом сообществе инновационного опыта по обучению детей технологиям конструирования, моделирования и программирования интеллектуальных систем и наземных роботизированных комплексов.

Организационно-координационная. Организация совместной деятельности сотрудников МБОУ «Школа № 12» г.о. Самара со специалистами ГБОУ ДОД СОЦДИУТТв реализации образовательной Программы.

Формирование УУД

Личностные:

- воспитание личностных качеств: настойчивости, целеустремлённости, самостоятельности, ответственности и работоспособности;
- формирование навыков межличностных отношений и навыков сотрудничества;

- воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности, бережное отношение к техническим устройствам, чувство самоуважения и уверенности в своих силах, основанное на результатах своего труда.

Метапредметные:

- обучение важнейшим общеучебным умениям и универсальным учебным действиям;
- обучение различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания
- способа решения проблемы;
- развитие образного, технического и аналитического мышления;
- формирование навыков поисковой творческой деятельности;
- формирование умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов;
- формирование навыков использования информационных технологий;

Предметные:

- обучение устройству систем на основе микроконтроллеров и протекающих в них процессах управления электричеством;
- обучение основным приемам сборки, программирования, эксплуатации робототехнических систем и навесного оборудования;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- правила безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании систем робототехники.

Место курса в учебном плане.

Программа рассчитана для учащихся 6-х классов, на 1 года обучения.

На реализацию технического курса «Основы создания и проектирования интеллектуальных систем и робототехники» отводится 68 часов в год, в группы могут входить учащиеся 6-7 классов

70% содержания планирования направлено на активную двигательную деятельность учащихся: подготовка, создание и проектирование интеллектуальных систем и тестирование роботов, планирование и разработка роботов. Остальное время распределено на анализ прошедших соревнований, обсуждение правил и регламентов соревнований.

Программа способствует подъему естественно научного мировоззрения и отвечает запросам различных социальных групп нашего общества, обеспечивает совершенствование процесса развития и воспитания детей.

Выбор профессии не является конечным результатом программы, но даёт возможность обучить детей профессиональным навыкам, предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы.

Полученные знания позволят воспитанникам преодолеть психологическую инертность, позволят развить их творческую активность, способность сравнивать, анализировать, планировать, ставить внутренние цели, стремиться к ним.

Педагогическая целесообразность данного курса для младших подростков обусловлена их возрастными особенностями: разносторонними интересами, любознательностью, увлеченностью, инициативностью.

Особенности реализации программы

Программа включает следующие разделы:

1. Введение
2. Основы электричества
3. Управление электричеством.
4. Знакомство с конструктором «Юный Техник».

5. Основы схемотехники, чтение схем.
6. Построение электрических схем..
7. Автоматическое управление электричеством с использованием конструктора «Юный Техник».
8. : Основы технического черчения, чтение чертежей..
9. Основы программирования в среде Arduino IDE;

Формы работы

Обучение проводится по очной форме.

Формы, принципы и методы организации деятельности

Основными формами организации учебно-воспитательного процесса являются: учебно-практическое занятие, занятие-беседа, видеоурок, занятие-соревнование, творческий конкурс, проектная деятельность. Занятия текущего года направлены на овладение знаниями о деталях и способах их крепления, умениями и навыками конструирования и развитие образного, технического мышления, а также умения выражать свой замысел.

Эффективность освоения материала программы учащимися зависит от применяемых методов. Предлагаются следующие **методы**:

1. Объяснительно-иллюстративный – предоставление информации личными способами (объяснения, рассказ, инструктаж, беседа, работа с технологическими картами, демонстрация и др.).
2. Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей, проектов и др.).
3. Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск ее решения.
4. Программированный – набор операций, который необходимо выполнить в ходе практических работ (компьютерный практикум, проектная деятельность и др.).

5. Репродуктивный – воспроизведение знаний и способов деятельности (сборка моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу и др.).

6. Поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога и самостоятельное решение проблем, задач.

Главный метод, который используется при изучении робототехники – это метод проектов.

Основными принципами обучения являются:

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

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

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

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и морально-духовные качества.

5. Активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

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

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

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей учащихся (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны, доводит его подготовленность до уровня общих требований с перспективой на опережение.

Основные этапы разработки проектов для модулей программы с помощью набора «Юный Техник» – проекта:

1. Определение темы проекта;
2. Цель и задачи представляемого проекта;
3. Разработка чертежа, макета изделия на основе конструктора «Юный Техник»;
4. Изготовление изделия;
5. Тестирование, устранение неисправностей и доработка изделия;
6. Обучение ручному и автономному управлению;
7. Подбор роботизированного навесного оборудования в соответствии с целями и задачами модуля.
8. Презентация, выступления на конкурсах и соревнованиях.

Основными принципами обучения являются:

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

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

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

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

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

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

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

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

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым

вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Формы контроля.

Для полноценной реализации данной программы используются разные виды контроля:

- текущий – осуществляется посредством наблюдения за деятельностью ребенка в процессе занятий;
- промежуточный – праздники, соревнования, занятия-зачеты, конкурсы учебно-исследовательские конференции, проекты.
- итоговый – соревнования, олимпиады.

Формой подведения итогов считать: выступление на школьных праздниках, торжественных и тематических линейках, участие в школьных мероприятиях, родительских собраниях, классных часах, участие в мероприятиях младших классов, инсценирование сказок, сценок из жизни школы и постановка сказок и пьесок для свободного просмотра.

Нормативное обеспечение:

- Устав МБОУ СОШ № 12 г.о.Самара
- Правила внутреннего распорядка.
- Должностная инструкция педагога дополнительного образования.
- Приказ об утверждении рабочих программ.
- Положение об организации и проведении занятий по внеурочной деятельности обучающихся.

Финансово-экономическое обеспечение:

За счет системы государственного и частного партнерства образовательного учреждения в рамках реализации данной программы.

Информационное обеспечение:

- проведение мониторинга общественного мнения;

- создание страницы на сайте школы, социальных сетях;
- создание рекламных плакатов на стендах школы;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- проведение вебинара для педагогов города;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Материально-техническое обеспечение:

- класс-мастерская;
- наличие полного паяльного оборудования;
- аудиоматериалы и видеотехника;
- ноутбуки или персональные компьютеры;

Наборы «Юный Техник»:

- Основной набор «Юный Техник»;
- Ресурсный набор «Юный Техник»;
- программное обеспечение (Arduino IDE);
- датчики освещённости, касания, звука и т.д.;
- специальные поля для образовательной робототехники;
- АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

Программа строится на следующих концептуальных принципах:

Принцип успеха Каждый ребенок должен чувствовать успех в какой-либо сфере деятельности. Это ведет к формированию позитивной «Я-концепции» и признанию себя как уникальной составляющей окружающего мира.

Принцип динамики. Предоставить ребёнку возможность активного поиска и освоения объектов интереса, собственного места в творческой деятельности, заниматься тем, что нравится.

Принцип демократии. Добровольная ориентация на получение знаний конкретно выбранной деятельности; обсуждение выбора совместной деятельности в коллективе на предстоящий учебный год.

Принцип доступности. Обучение и воспитание строится с учетом

возрастных и индивидуальных возможностей подростков, без интеллектуальных, физических и моральных перегрузок.

Принцип наглядности. В учебной деятельности используются разнообразные иллюстрации, видеокассеты, аудиокассеты, грамзаписи.

Принцип систематичности и последовательности. Систематичность и последовательность осуществляется как в проведении занятий, так в самостоятельной работе воспитанников. Этот принцип позволяет за меньшее время добиться больших результатов.

Принцип преемственности. Курс построен так, что учащиеся 6-7 класса продолжают обучение в 7-8 классе по курсу «Беспилотные технологии», расширяя свои знания и приобретая больше навыков по техническому творчеству.

Структура программы

В программе выделено два модуля со своим алгоритмом решения задач.

Первый модуль – «Конструирование и программирование» – это задачи, которые направлены на развитие инженерного мышления, интеллекта, а также коммуникативных особенностей ребенка средствами проектирования и конструирования интеллектуальных систем и роботов с помощью беспилотных технологий.

Второй модуль – «Разработка и внедрение в жизнедеятельность школы роботизированных систем безопасности» – это образовательные задачи, которые связаны непосредственно с проектированием, конструированием, программированием интеллектуальных систем и роботов с навыками проведения выставок и подготовки к соревнованиям.

При проведении занятий внеурочной деятельности будут использоваться технологии: здоровьесберегающие, групповые технологии, ИКТ-технологии, игровые технологии, интерактивные формы обучения.

Планируемые результаты освоения обучающимися программы

Технологическое проектирование Программы позволяет спрогнозировать такие результаты, как

а) личностные:

- устанавливать связь между целью учебной деятельности и ее мотивом;
- определять общие для всех правила поведения;
- оценивать усваиваемое содержание учебного материала исходя из личностных ценностей;
- ориентация на понимание причин успеха в творческой деятельности;
- устанавливать связь между целью деятельности и ее результатом.

б) метапредметные: познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний;
- определять границы знания/незнания;
- находить ответы на вопросы в тексте, иллюстрациях, используя свой жизненный опыт; проводить анализ учебного материала;
- проводить сравнение, объясняя критерии сравнения;
- уметь определять уровень усвоения учебного материала.

регулятивные УУД:

- определять и формулировать цель своей деятельности;
- формулировать учебные задачи;
- работать по предложенному плану, инструкции; высказывать свое предположение на основе учебного материала;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль в своей творческой деятельности;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе оценки в характере сделанных ошибок;
- осуществлять поиск информации с использованием литературы и сети Интернет.

коммуникативные УУД:

- слушать и понимать речь других; уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
- владеть диалогической формой речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми; формировать собственное мнение и позицию).

в) предметные:

Обучающиеся знают:

- общенаучные и технические термины, теоретические основы создания беспилотных систем и робототехнического навесного оборудования;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов аппаратов с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма функционирования беспилотных аппаратов;
- компьютерную среду и особенности программирования беспилотных аппаратов и робототехнического навесного оборудования;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами; порядок и правила проведения соревнований.

Обучающиеся умеют:

- проводить сборку систем на базе конструктора «Юный Техник»;
- эксплуатировать (управлять) системой в ручном и автономном режимах; эксплуатировать навесное робототехническое оборудование;
- создавать алгоритмы управления электронными модулями конструктора «Юный Техник»;
- разбираться в классификации элементов схмотехники;
- читать чертежи, понимать условные обозначения; читать схемы, понимать условные обозначения;

- выступать с творческими проектами на конкурсных мероприятиях различного уровня.

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы

По разделам и годам обучения форма подведения итогов – участие учащихся в робототехнических соревнованиях различного уровня; создание творческих проектов для участия в конкурсах проектов и др.

В конце учебного года проводится анализ качества данной программы (содержания и организационных моментов) и по необходимости проводится коррекция программы.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	часы		
		всего	теория	практ.
1	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	1	1	-
2	Тема 1. Основы электричества.	3	1	2
3	Тема 2. Управление электричеством.	5	1	4
4	Тема 3. Знакомство с конструктором «Юный Техник».	6	2	4
5	Тема 4. Основы схемотехники, чтение схем.	7	2	5

6	Тема 5. Построение электрических схем.	8	3	5
7	Тема 6. Автоматическое управление электричеством с использованием конструктора «Юный Техник».	8	2	6
8	Тема 7. Основы технического черчения, чтение чертежей.	7	2	5
10	Тема 8. Основы программирования в среде Arduino IDE.	9	6	9
11	Тема 9. Индивидуальный творческий проект.	13	-	13
12	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	1		1
	ИТОГО	68	23	45

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Техника безопасности при работах с электронными компонентами, правила безопасной эксплуатации и хранения аккумуляторов. Основные причины травматизма. Правила обращение с компонентами, имеющими вращающиеся части.	1
	Основные понятия проводников; полупроводников и диэлектриков, их свойства и классификация	1
2	Понятия напряжения, сопротивления силы тока;	2
3	Электрический ток в проводниках	1
	Закон Ома для участка цепи	1
4	Обзор систем управления электричеством	2
5	Ручное управление электричеством	1
	Автоматическое управление электричеством	1
6	Обзор существующих микроконтроллеров	2
7	Знакомство с конструктором «Юный Техник». Конструктор (состав, возможности)	4
8		
9	Основные компоненты (название и назначение)	2
10	Датчики (назначение, единицы измерения)	2
11	Механические детали	2

12	Модули и платы расширения	1
	Электрические компоненты	1
13	Сборка и хранение деталей	2
14	Сопротивление, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения	1
	Источник питания, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения	1
15	Конденсатор, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения	1
	Диод, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения	1
16	Светодиод, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения	1
	Транзистор, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения	1
17	Ключи, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения	1
	Последовательное соединение элементов	1
18	Параллельное соединение элементов	1
	Стягивающий резистор	1
19	Подтягивающий резистор	1
	Эффект дребезга, его устранение	1
20	Создание схемы в среде Fritzing с использованием всех изученных элементов	1
	Аналоговый сигнал	1
21	Цифровой сигнал	2
22	Широтно-импульсная модуляция	1

	Порты микроконтроллера, типы, назначения, различия	1
23	Об истории возникновения графических способов изображений и чертежа	2
24	Типы линий	1
	Общие правила нанесения размеров на чертежах	1
25	Масштабы	2
26	Построение и деление углов	2
27	Деление окружности на равные части и построение правильных многоугольников	1
	Сопряжения	1
28	Проверка целостности контура	2
29	Установка среды Arduino IDE	2
30	Интерфейс Arduino IDE	2
31	Основные команды для управления сигналами ввода/вывода	10
	Правила синтаксиса при написании программы	
Итого		68

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Введение

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Показ видео роликов о беспилотных робототехнических комплексах, их возможностях.

Правила техники безопасности.

Тема 1: Основы электричества.

- Основные понятия проводников; полупроводников и диэлектриков, их свойства и классификация;
- Понятия напряжения, сопротивления силы тока;
- Электрический ток в проводниках;
- Закон Ома для участка цепи;

Тема 2: Управление электричеством.

- Обзор систем управления электричеством;
- Ручное управление электричеством;
- Автоматическое управление электричеством;
- Обзор существующих микроконтроллеров;

Демонстрация разницы между ручным и автоматическим управлением электричеством с помощью конструктора «Юный Техник».

Тема 3: Знакомство с конструктором «Юный Техник».

- Конструктор (состав, возможности);
- Основные компоненты (название и назначение);
- Датчики (назначение, единицы измерения);
- Механические детали;
- Модули и платы расширения;
- Электрические компоненты;
- Сборка и хранение деталей.

В конструкторе «Юный Техник» используются современные электронные компоненты: современный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение, с интуитивным интерфейсом. Возможно управление системой вручную или автоматически.

Тема 4: Основы схемотехники, чтение схем.

- Сопротивление, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения;
- Источник питания, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения;
- Конденсатор, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения;
- Диод, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения;
- Светодиод, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения;

- Транзистор, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения;

- Ключи, виды, свойства, обозначение на схеме, варианты включения;

Правила построения электрических схем, условные обозначения, варианты включения элементов схемотехники.

Тема 5: Построение электрических схем..

- Последовательное соединение элементов;
- Параллельное соединение элементов;
- Стягивающий резистор;
- Подтягивающий резистор;
- Эффект дребезга, его устранение.
- Создание схемы в среде Fritzing с использованием всех изученных элементов.

Приобретение практических навыков по построению электрических схем, изучение комбинаций элементов и зависящих от этих конечных свойств схемы.

Тема 6: Автоматическое управление электричеством с использованием конструктора «Юный Техник».

- Аналоговый сигнал;
- Цифровой сигнал;
- Широтно-импульсная модуляция;
- Порты микроконтроллера, типы, назначения, различия;

Изучение и практика создания систем управления на основе микроконтроллера.

Тема 7: Основы технического черчения, чтение чертежей..

- Об истории возникновения графических способов изображений и чертежа;
- Типы линий;

- Общие правила нанесения размеров на чертежах;
- Масштабы;
- Построение и деление углов;
- Деление окружности на равные части и построение правильных многоугольников;
- Сопряжения.

Рассказ о применении чертежей в различных научно-технических отраслях, самостоятельное чтение простых чертежей учащимся по итогам занятий.

Тема 8: Основы программирования в среде Arduino IDE.

- Установка среды Arduino IDE;
- Интерфейс Arduino IDE
- Основные команды для управления сигналами ввода/вывода;
- Правила синтаксиса при написании программы;

Получение практических навыков программирования микроконтроллеров в программном пакете. Создание простой схемы управления светодиодами на основе конструктора «Юный Техник».

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел учебно-тематического плана	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Формы подведения итогов
Введение	Комбинированное занятие Беседа Лекция	<u>Методы:</u> Информационно-рецептивный, репродуктивный. <u>Приемы:</u> Показ, рассказ, демонстрация видеоматериалов, слайдов, компьютерная презентация, практические задания, упражнения, самостоятельная работа	Памятки, специальная литература, раздаточный материал, аудио и видеозаписи, мультимедийный материал. Презентация «Техника безопасности в компьютерном классе».	Опрос, тест
Использование пакета прикладных программ	Комбинированное занятие Лекция Беседа Конкурс Лабораторная работа Соревнование Викторина	<u>Методы:</u> Информационно-рецептивный, репродуктивный. <u>Приемы:</u> Показ, рассказ, демонстрация видеоматериалов, слайдов, компьютерная	Программное обеспечение, специальная методическая литература	Анализ практических работ, тест, устный опрос, проект, лабораторная работа

		презентация, практические задания, упражнения, самостоятельная работа		
Конструирование	Учебно – практическое занятие, беседа, игра, соревнование, самостоятельна я работа	<u>Методы:</u> Информационно - рецептивный, репродуктивный, <u>Приемы:</u> Показ, рассказ, демонстрация видеоматериалов, практические задания, самостоятельная работа.	Плакаты, иллюстрации, комплекты конструкторов «Юный Техник», специальная методическая литература	Анализ практических заданий Выставка, анализ творческих работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон РФ «Об образовании» (от 29 декабря 2012 года);
2. Права ребенка в Российской Федерации относительно Конвенции ООН о правах ребенка;
3. Алгоритмы на C++, Роберт Седжвик, издательство "Вильямс" 2014г.
4. Объектно-ориентированное программирование в C ++ 4 -е изд. Лафоре Р., издательство Питер, 2013;
5. Электроника и схемотехника. В 2 томах. Учебник (комплект из 2 книг), издательство Юрайт, 2015;
6. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник. Брюханов Олег Николаевич, 2014;
7. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера Издательство: БХВ-Петербург, 2011;
8. Электроника - практический курс, Мартин Хартли Джонс, Издательство Техносфера 2013;
9. Компас-3D. Полное руководство. От новичка до профессионала, Н. Жарков, М. Минеев, Р. Прокди, М. Финков, Издательство Наука и техника 2016;
10. Создание интеллектуальных роботизированных систем, Богатов А.Ю., 2016;
11. Учебно-методический сайт <http://copter.space>
12. Программирование для детей, Кэрол Вордерман, Джон Вудкок, Шон Макманус, Крейг Стили, Клэр Куигли, Дэниел Маккаферти, Издательство Манн, Иванов и Фербер 2015г.
13. Технический информационный портал <http://megamozg.ru>
14. Сайт углубленной схемотехники <http://habrahabr.ru>
15. Форум по микроэлектронике <http://geektimes.ru>

МОНИТОРИНГ**результатов обучения воспитанников по дополнительной общеобразовательной программе**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
Т е о р е т и ч е с к а я п о д г о т о в к а				
Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> ▪ практически не усвоил теоретическое содержание программы; ▪ овладел менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой; ▪ объем усвоенных знаний составляет более ½; ▪ освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период 	0 1 2 3	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<ul style="list-style-type: none"> ▪ не употребляет специальные термины; ▪ знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять; ▪ сочетает специальную терминологию с бытовой; 	0 1 2 3	Наблюдение, собеседование

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием. 		
П р а к т и ч е с к а я п о д г о т о в к а				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> ▪ практически не овладел умениями и навыками; ▪ овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков; ▪ объем усвоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$; ▪ овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период 	0 1 2 3	Наблюдение, контрольное задание
Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	<ul style="list-style-type: none"> ▪ не пользуется специальными приборами и инструментами; ▪ испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; ▪ работает с оборудованием с помощью педагога; ▪ работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей 	0 1 2 3	Наблюдение, контрольное задание
Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	<ul style="list-style-type: none"> ▪ начальный (элементарный) уровень развития креативности-ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога; 	0 1 2	Наблюдение, контрольное задание

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ репродуктивный уровень – в основном, выполняет задания на основе образца; ▪ творческий уровень (I) – видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога; ▪ творческий уровень (II) - выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно. 	3	
О с н о в н ы е к о м п е т е н т н о с т и				
Учебно-интеллектуальные				
Подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и работе с литературой	<ul style="list-style-type: none"> ▪ учебную литературу не использует, работать с ней не умеет; ▪ испытывает серьезные затруднения при выборе и работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога; ▪ работает с литературой с помощью педагога или родителей; ▪ работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей. 	0 1 2 3	Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ
Пользоваться компьютерными	Самостоятельность в пользовании	Уровни и баллы - по аналогии пунктом выше		

источниками информации	компьютерными источниками информации			
Осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить учебные исследования, работать над проектом и пр.)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни и баллы - по аналогии с пунктом выше		
Коммуникативные Слушать и слышать педагога, принимать во внимание мнение других людей	Адекватность восприятия информации идущей от педагога	<ul style="list-style-type: none"> ▪ объяснения педагога не слушает, учебную информацию не воспринимает; ▪ испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания, с трудом воспринимает учебную информацию; ▪ слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других; ▪ сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает 	0 1 2 3	

		информацию, уважает мнения других.	
Выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи ребенком подготовленной информации	<ul style="list-style-type: none"> ▪ перед аудиторией не выступает; ▪ испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации; ▪ готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке педагога; ▪ самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией, свободно владеет и подает информацию. 	0 1 2 3
Участвовать в дискуссии, защищать свою точку зрения	Самостоятельность в дискуссии, логика в построении доказательств	<ul style="list-style-type: none"> ▪ участие в дискуссиях не принимает, свое мнение не защищает; ▪ испытывает серьезные затруднения в ситуации дискуссии, необходимости предъявления доказательств и аргументации своей точки зрения, нуждается в значительной помощи педагога; ▪ участвует в дискуссии, защищает свое мнение при поддержке педагога; ▪ самостоятельно участвует в дискуссии, логически обоснованно 	0 1 2 3

		предъявляет доказательства, убедительно аргументирует свою точку зрения.		
О с н о в н ы е к о м п е т е н т н о с т и				
Организационные Организовывать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно организовывать свое рабочее место к деятельности и убирать за собой	<ul style="list-style-type: none"> ▪ рабочее место организовывать не умеет; ▪ испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога; ▪ организывает рабочее место и убирает за собой при напоминании педагога; ▪ самостоятельно готовит рабочее место и убирает за собой 	0 1 2 3	Наблюдение
Планировать и организовать работу, распределять учебное время	Способность самостоятельно организовывать процесс работы и учебы, эффективно распределять и использовать время	<ul style="list-style-type: none"> ▪ организовывать работу и распределять время не умеет; ▪ испытывает серьезные затруднения при планировании и организации работы, распределении учебного времени, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога и родителей; ▪ планирует и организывает работу, распределяет время при поддержке (напоминании) педагога и родителей; 	0 1 2 3	

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ самостоятельно планирует и организует работу, эффективно распределяет и использует время. 		
Аккуратно, ответственно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	<ul style="list-style-type: none"> ▪ безответственен, работать аккуратно не умеет и не стремится; ▪ испытывает серьезные затруднения при необходимости работать аккуратно, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога; ▪ работает аккуратно, но иногда нуждается в напоминании и внимании педагога; ▪ аккуратно, ответственно выполняет работу, контролирует себя сам. 	0 1 2 3	
Соблюдения в процессе деятельности правила безопасности	Соответствие в реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> ▪ правила ТБ не запоминает и не выполняет; ▪ овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения правил ТБ, предусмотренных программой; ▪ объем усвоенных навыков составляет более 1/2; ▪ освоил практически весь объем навыков ТБ, предусмотренных программой за конкретный период и всегда соблюдает их в процессе работы. 	0 1 2 3	

