

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ГОРОД КАЛИНИНГРАД»
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
города Калининграда Станция юных техников

Принята на заседании
педагогического совета МАУДО СЮТ
протокол № 4 от «29» 05 2026г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«НПЛ «Наука+»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Федченко Владимир Сергеевич,
педагог дополнительного образования

г. Калининград, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Платформа Arduino дает ребенку возможность отработать навыки сразу по нескольким направлениям: конструированию, программированию, моделированию и теории управления. В рамках проектной деятельности на платформе Arduino ученики проводят предварительные исследования автоматизируемых процессов и понимают, что она способна решать как реальные производственные, так и повседневные задачи. Работа над проектом учит планировать как свое время, так и распределять проектные задачи между собой. Итог проектной деятельности – презентация групповых или индивидуальных проектов обучающихся, что позволит создать ситуацию успеха для обучающихся, а также развить навыки публичных выступлений и аргументации своей точки зрения.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Ведущая идея программы — создание современной практикоориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментальноисследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Идея программы состоит в следующем: с большим увлечением выполняется ребенком только та деятельность, которая выбрана им самим свободно; деятельность строится не в русле отдельного учебного предмета.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы

Ключевые понятия:

Автономные роботы — это роботы, которые совершают поступки или выполняют поставленные задачи с высокой степенью автономии.

Arduino – это инструмент для проектирования электронных устройств (электронный конструктор), более плотно взаимодействующих с окружающей физической средой, чем стандартные персональные компьютеры, которые фактически не выходят за рамки виртуальности. Это платформа, предназначенная для «physical computing» с открытым программным кодом, построенная на простой печатной плате с современной средой для написания программного обеспечения.

Arduino применяется для создания электронных устройств с возможностью приема сигналов от различных цифровых и аналоговых датчиков, которые могут быть подключены к нему, и управления различными исполнительными устройствами. Проекты устройств, основанные на Arduino, могут работать самостоятельно или взаимодействовать с программным

обеспечением на компьютере (напр.: Flash, Processing, MaxMSP). Платы могут быть собраны пользователем самостоятельно или куплены в сборе. Среда разработки программ с открытым исходным текстом доступна для бесплатного скачивания.

Arduino IDE — интегрированная среда разработки для Windows, MacOS и Linux, разработанная на Си и C ++, предназначенная для создания и загрузки программ на Arduino-совместимые платы, а также на платы других производителей.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «НПЛ «Наука+» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность образовательной программы

Развитие технического творчества детей рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в педагогике. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров.

Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Становится актуальной задача поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности.

Современная робототехника и программирование – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса. Современное общество нуждается в высококвалифицированных специалистах, готовых к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности. Дополнительное образование оказывает помощь учреждениям высшего образования в подготовке специалистов, умеющих изучать, проектировать и изготавливать объекты техники.

С целью подготовки детей, владеющих знаниями и умениями современной технологии, повышения уровня кадрового потенциала в соответствии с современными запросами инновационной экономики, разработана и реализуется данная дополнительная общеразвивающая программа. Процесс глубоких перемен, происходящих в современном образовании, выдвигает в качестве приоритетной проблему развития творчества, креативного мышления, способствующего формированию

разносторонне-развитой личности, отличающейся неповторимостью, оригинальностью. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

В основе программы лежит работа с современными передовыми технологиями в сфере программирования и робототехники. Независимо от результатов профессионального выбора, полученные знания и накопленный опыт дадут ученику уверенность в мире, насыщенном сложной электроникой и умными механизмами. Стоит отдельно подчеркнуть, что выполнение программы основывается на личной заинтересованности обучающихся в расширении собственных знаний и умений. Используя данную заинтересованность в процессе занятий под руководством педагога знания и умения, должны достигнуть определенного конечного уровня. Конструкторская деятельность, как никакая другая, реально может обеспечить обучающимся расширить и закрепить на практике предметные знания (математика, физика, черчение, технология).

Педагогическая целесообразность образовательной программы

Программа «НПЛ «Наука+» составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки. В процессе конструирования и программирования обучающиеся получают дополнительные знания в области физики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин.

Реализация данной программы является конечным результатом, а также ступенью для перехода на другой уровень сложности.

Таким образом, образовательная программа рассчитана на создание образовательного маршрута каждого обучающегося. Обучающиеся, имеющие соответствующий необходимым требованиям уровень знаний, умений, навыков могут быть зачислены в программу углубленного уровня. Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino, различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в междисциплинарных областях. Основной акцент в освоении данной программы делается на

использование проектной деятельности и самостоятельность в создании проектов и роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. При реализации программы упор делается на индивидуальную и командную (групповую) форму работы. Для того чтобы занятия были максимально интересными, в тематическом плане фактически для каждой темы в практической части предусмотрены внутренние мини-соревнования. Программа «НПЛ Наука+» дает возможность продолжить обучение в области робототехники для обучающихся старших классов, обладает возможностями расширения возможностей для проектной и исследовательской деятельности обучающихся в различных предметных областях, а также позволяет развить и применить на практике знания в области информатики, физики, математики, радиоэлектроники и робототехники. Полученные на занятиях знания, становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии.

Практическая значимость образовательной программы

Программа «НПЛ Наука+» позволяет в процессе обучения изучить следующие понятия «электрическая цепь» и основные законы электричества. Изучить принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков. Разобраться в основах программирования микроконтроллеров на языке C++. В процессе обучения ребята должны читать принципиальные схемы и собирать их, используя электрические элементы, модули и датчики.

Содержание данной программы построено таким образом, что развитие творческих способностей, направленные на создание нового, формируются только на нестандартном материале, который делает невозможным работу по существующему шаблону. В результате освоения программы, обучающиеся освоят практические навыки создания своего собственного проекта.

Обучающиеся научатся настраивать, устанавливать, освоят передовые технологии в области электроники и программирования, получают практические навыки их применения, научатся понимать принципы работы, возможностей и ограничений технических устройств.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать конструкции, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире.

В результате освоения программы, обучающиеся освоят поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами.

Принципы отбора содержания образовательной программы.

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Изложение программы «НПЛ Наука+» ведется последовательно, от простого к сложному. Программное обеспечение русифицировано, что позволяет легко и быстро его освоить. Так как программа строится по логическим законам, то возможна организация разнообразной интересной деятельности с четким переходом от одного вида работы к другому, с конкретными указаниями, на что обратить внимание. При этом будет развиваться произвольное внимание детей. Несмотря на общие возрастные особенности, каждый ребенок индивидуален в своем развитии, поэтому программа предусматривает индивидуальный подход к каждому ребенку. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность обучающемуся самостоятельно выбирать пути ее решения. Содержание дополнительного образования в области робототехники не стандартизируется, работа с обучающимся происходит в соответствии с его интересами, его выбором, что позволяет безгранично расширять его образовательный потенциал. При этом реализуются диалоговый характер обучения, приспособление оборудования и инструмента к индивидуальным особенностям ребенка, возможность коррекции педагогом процесса обучения в любой момент, оптимальное сочетание индивидуальной и групповой работы. Данная программа полностью соответствует личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учета и развития творческого потенциала каждого ребенка, вкуса, проявления его индивидуальности, инициативы, формирования духовного мира, этики общения, навыка работы в творческом объединении.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность программы заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно – внедрению в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ, а также формирование и развитие навыков.

Реализация программы позволит сформировать современную практикоориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность детей. В программе «НПЛ Наука+» на практике рассматривается процесс проектирования и изготовления роботизированных систем. Обучающиеся постигают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучаются основы работы техники и микроэлектроники, иллюстрируется применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Обучение по данной программе побуждает обучающихся самостоятельно решать проблемы, генерировать новые способы решения задач и ситуаций, ориентироваться в различных базах данных и получать из них необходимую информацию, занимать самостоятельную позицию в дискуссиях и вырабатывать свое собственное мнение, работать в группе, улаживая разногласия и конфликты, использовать новые информационные технологии и средства коммуникации. Arduino – это удобная платформа быстрой разработки электронных устройств, которая программируется на специальном языке, основанном на C/C++. Работу созданного алгоритма можно наглядно проверить на физическом устройстве.

Цель образовательной программы.

Цель дополнительной общеразвивающей программы: возрождение престижа инженерных и научных профессий, подготовка кадрового резерва.

Создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты, раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей, формирование комплекса знаний, умений и навыков.

Задачи образовательной программы

Задачи дополнительной общеразвивающей программы:

Образовательные:

- дать представления о последних достижениях в области инженерных наук;
- научить решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм.

Развивающие:

- способствовать развитию у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;

- предоставить возможность развития мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развить креативное мышление и пространственное воображение обучающихся.

Воспитательные:

- повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных конструкций;
- формировать у обучающихся настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; - поддерживать умение работы в команде;
- способствовать развитию навыков.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 11 - 17 лет.

Набор детей в объединение – свободный.

Особенности организации образовательного процесса

Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп 10-12 человек.

Формы обучения по образовательной программе

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 144 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю.

Объем и срок освоения образовательной программы

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 144 часа, включая индивидуальные консультации, экскурсоводческие практикумы, тренинги, посещение экскурсий.

Основные методы обучения

В современных технологических условиях процесс обучения требует методологической адаптации с учетом новых ресурсов и их специфических особенностей.

Участие в образовательных событиях позволяет обучающимся пробовать себя в конкурсных режимах и демонстрировать успехи и достижения. При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество,

возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как решение практических задач, умение ставить цель, планировать достижение этой цели.

Каждое занятие условно разбивается на 3 части, которые составляют в комплексе целостное занятие:

1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждого обучающегося на данное занятие;

2 часть – практическая работа обучающихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приемы; формируются успешные способы профессиональной деятельности;

3 часть – посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого обучающегося, педагога и всех вместе. Широко используется форма творческих занятий, которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся на дальнейшее развитие. Это позволяет в увлекательной и доступной форме пробудить интерес обучающихся к изучению материала.

Метод дискуссии учит обучающихся отстаивать свое мнение и слушать других.

Например, при изготовлении работа обучающимся необходимо высказаться, аргументированно защитить свою работу. Учебные дискуссии обогащают представления обучающихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Деловая игра, как средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные), показывает им возможность выбора этой сферы деятельности в качестве будущей профессии.

Ролевая игра позволяет участникам представить себя в предложенной ситуации, ощутить те или иные состояния более реально, почувствовать последствия тех или иных действий и принять решение.

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности обучающихся:

- исследовательский – самостоятельная творческая работа обучающихся; - репродуктивный – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решении поставленной задачи совместно с педагогом.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.); - словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях. При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);
- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения).

Планируемые результаты.

В результате обучения по программе «НПЛ Наука+» обучающиеся будут знать:

правила безопасной работы с электрооборудованием и рабочими инструментами;

способы разработки чертежей управляемых технических устройств и основных приемов работы с технической документацией;

основные компоненты конструкторов Arduino, конструктивных особенностей различных моделей, сооружений и механизмов;

компьютерную среду Arduino IDE;

основные приемы, конструктивные особенности конструирования различных роботов на базе Arduino;

порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

В результате обучения по программе «НПЛ Наука+» обучающиеся будут уметь:

понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;

модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи

понимать написанный основами программирования в среде Arduino IDE программный код управления устройством, и модифицировать его для измененных условий задачи;

самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как монитор последовательного порта, мониторинг показаний датчиков, значений переменных;

записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их

отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

работать с учебной литературой и справочными файлами, ориентироваться в информационном пространстве, анализировать, обобщать, делать выводы;

будут уметь работать индивидуально и в команде;

приобретут навыки творческого подхода к решению поставленных задач.

работать с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;

получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;

повысят свою информационную культуру.

самостоятельно проектировать и выполнять сложные технические задачи;

получат возможность профессионального самоопределения.

В работе над программой обучающиеся получают не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения....

Образовательные.

Результатом занятий будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных конструкций, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования конструкций, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу. Основной способ итоговой проверки –

регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая пересдача ведется «до победного конца».

Развивающие.

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство конструкций из множества деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется при создании защите самостоятельного творческого проекта. Это также отражается в рейтинговой таблице.

Воспитательные.

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию конструкций, созданию творческих проектов.

Механизм оценивания образовательных результатов.

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.
- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.
- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления конструкций.

- Низкий уровень. Не может изготовить конструкцию по схеме без помощи педагога.
- Средний уровень. Может изготовить конструкцию по схемам при подсказке педагога.
- Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить конструкцию по заданным схемам.

Степень самостоятельности изготовления конструкции

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию конструкции.
- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.
- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию конструкции.

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрены творческие задания, позволяющие проводить оценивание результатов в форме самооценки и взаимооценки. Кроме того, в конце каждой изучаемой темы проводится промежуточный контроль знаний умений и навыков.

- Отследить уровень усвоения учебного материала помогает системные опросы в конце каждого занятия, тестовые задания, показывающие знания и умения обучающихся. Очень важно создать условие, чтобы каждый ученик чувствовал успешность в освоение программы, поэтому оценочная система не должна пугать и закрепощать обучающихся, тесты составляются с элементами игры и юмора.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы.

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения программы в конце освоения модуля. Итоговый контроль проводится в виде промежуточной (по окончанию каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончанию освоения программы).

Обучающиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня. По окончании модуля обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития

обучающихся;

- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Материально-технические условия. (обеспечение).

Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество	Примечания
Книгопечатная продукция (кол-во на группу)		
Образовательная программа	1 шт.	
Рабочая программа	1 шт.	
Методические разработки	12 шт.	Методические разработки занятий, оценочные материалы.
Информационно-коммуникативные средства (кол-во на группу)		
сайты	1. https://www.arduino.cc/	
	2. https://arduinoplus.ru/	
	3. https://arduinomaster.ru/	
	4. https://www.tinkercad.com/	
Технические средства обучения (кол-во на группу)		
Интерактивная доска	1 шт	
Проектор	1 шт	
Набор Arduino Start Kit	12 шт	
Набор электронных компонентов	12 шт	
Компьютер (ноутбук)	12 шт	
Экранно-звуковые пособия, программное обеспечение (кол-во на группу)		
Программное обеспечение	Программное обеспечение Arduino IDE	распространяется бесплатно
Электронные методические разработки	1 шт. на каждого ученика отдельно	Комплект обучающих материалов
Учебно-практическое оборудование (на группу)		
столы, парты	12 шт.	
стулья	12 шт.	

стеллажи для оборудования	6 шт.	
мебель для книг и оборудования	1 шт.	

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин.

Пространственно-предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).

Кадровые.

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Оценочные и методические материалы.

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).
2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.
3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;
- практика;
- конструкторская и рационализаторская часть.

Методическое обеспечение

Выбор методов и форм для реализации программы определяется:

- Поставленными целями и задачами.
- Следующими принципами обучения: от практической деятельности к внутреннему развитию всех качеств личности.

- Возможностями обучающихся на данном этапе (возраст, уровень подготовки, мотивации и др.)
- Наличием соответствующей материальной базы.

Для реализации программы используются следующие *методы*:

- Развивающего обучения (проблемный, поисковый, творческий)
- Дифференцированного обучения (уровневые, индивидуальные задания)
- Игровые программы.

Одними из важнейших методов обучения по данной программе «НПЛ Наука+» являются методы стимулирования познавательной деятельности: метод дискуссии, создание ситуации успеха.

Основной формой обучения по данной программе является учебно-практическая деятельность обучающихся. Приоритетными методами её организации служат практические, поисково-творческие работы. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией и компьютером как инструментом обработки информации.

На каждом этапе обучения курса выбирается такой объект или тема работы для обучающихся, который позволяет обеспечивать охват всей совокупности рекомендуемых в программе практических умений и навыков. При этом учитывается посильность выполнения работы для обучающихся соответствующего возраста, его общественная и личностная ценность, возможность выполнения работы при имеющейся материально-технической базе обучения.

Личностно-ориентированный характер обеспечивается посредством предоставления обучающимся в процессе освоения программы возможности выбора лично или общественно значимых объектов труда. При этом обучение осуществляется на объектах различной сложности и трудоёмкости, в соответствии с возрастными особенностями обучающихся и уровнем их общего образования, возможностями выполнения правил безопасного труда и требований охраны здоровья детей.

Дидактическое обеспечение занятий: обучающие видео-уроки; учебная литература; опорные конспекты; компьютерные обучающие программы; логические схемы; различные виды раздаточных материалов; наглядные пособия.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля**
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка*	
1. Введение						
1.	Знакомство с компьютером и ПО. Техника безопасности.	2	1	1	0	Устный опрос, рефлексия
2.	Основы Arduino IDE.	2	1	1	0	Фронтальный, индивидуальный
3.	Работа с макетной платой (breadboard).	2	1	1	0	Фронтальный, индивидуальный
4.	Основы программирования (часть 1).	2	1	1	0	Фронтальный, индивидуальный
5.	Основы программирования (часть 2).	2	1	1	0	Фронтальный, индивидуальный
6.	Работа с Serial Monitor.	2	1	1	0	Фронтальный, индивидуальный
2. Основы электроники и цифровые сигналы						
7.	Основы электроники.	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
8.	Цифровые выходы (digitalWrite).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
9.	Цифровые входы (digitalRead).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
10.	Аналоговые входы (analogRead).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
11.	ШИМ (analogWrite).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
12.	Работа с пищалкой (buzzer).	2	1	1	0	Фронтальный, индивидуальный
3. Датчики и модули						
13.	Датчик температуры (термистор).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
14.	ИК-датчик и пульт.	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
15.	Ультразвуковой дальномер HC-SR04.	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
16.	Датчик влажности DHT11.	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
17.	Датчик наклона (вибрационный).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
18.	Семисегментный индикатор.	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
19.	LCD 1602 (вывод текста).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный

20.	Модуль реле (управление нагрузкой).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
21.	Сервопривод (угловое управление).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
22.	Шаговый двигатель (управление через ULN2003).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
23.	Светодиодная матрица 8x8.	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
24.	Работа с EEPROM (сохранение данных).	4	1	3	0	Фронтальный, индивидуальный
4. Протоколы связи						
25.	I2C: Часы реального времени (DS3231).	6	1	5	0	Фронтальный, индивидуальный
26.	SPI: SD-карта (запись данных).	6	1	5	0	Фронтальный, индивидуальный
27.	Работа с прерываниями (attachInterrupt).	6	1	5	0	Фронтальный, индивидуальный
28.	Беспроводная связь (HC-05 Bluetooth).	6	1	5	0	Фронтальный, индивидуальный
5. Мини-проекты						
29.	Автоматический ночник (фоторезистор + светодиод).	6	1	5	0	Фронтальный, индивидуальный
30.	Цифровой термометр (DHT11 + LCD).	6	1	5	0	Фронтальный, индивидуальный
31.	Парковочный радар (HC-SR04 + buzzer).	6	1	5	0	Фронтальный, индивидуальный
32.	Система сигнализации (ИК-датчик + реле).	6	1	5	0	Фронтальный, индивидуальный
33.	Электронные часы (DS3231 + LCD).	6	1	5	0	Фронтальный, индивидуальный
34.	Мини-игра на светодиодной матрице.	6	1	5	0	Фронтальный, индивидуальный
35.	Итоговая аттестация	2	2	0	0	Тест
	Итого:	144	36		0	

** при наличии*

*** указываются формы подведения итогов освоения каждого раздела (зачёты, проекты, конкурсы, выставки и т.п.) и средства контроля (тесты, творческие задания, контрольные работы и т. п.)*

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Введение

1. Знакомство с компьютером и ПО.
Техника безопасности.
2. Основы Arduino IDE.
3. Работа с макетной платой (breadboard).
4. Основы программирования (часть 1).
5. Основы программирования (часть 2).
6. Работа с Serial Monitor.

2. Основы электроники и цифровые сигналы

7. Основы электроники.
8. Цифровые выходы (digitalWrite).
9. Цифровые входы (digitalRead).
10. Аналоговые входы (analogRead).
11. ШИМ (analogWrite).
12. Работа с пищалкой (buzzer).

3. Датчики и модули

13. Датчик температуры (термистор).
14. ИК-датчик и пульт.
15. Ультразвуковой дальномер HC-SR04.
16. Датчик влажности DHT11.
17. Датчик наклона (вибрационный).
18. Семисегментный индикатор.
19. LCD 1602 (вывод текста).
20. Модуль реле (управление нагрузкой).
21. Сервопривод (угловое управление).
22. Шаговый двигатель (управление через ULN2003).
23. Светодиодная матрица 8x8.
24. Работа с EEPROM (сохранение данных).

4. Протоколы связи

25. I2C: Часы реального времени (DS3231).
26. SPI: SD-карта (запись данных).
27. Работа с прерываниями (attachInterrupt).
28. Беспроводная связь (HC-05 Bluetooth).

5. Мини-проекты

29. Автоматический ночник (фоторезистор + светодиод).
30. Цифровой термометр (DHT11 + LCD).
31. Парковочный радар (HC-SR04 + buzzer).
32. Система сигнализации (ИК-датчик + реле).
33. Электронные часы (DS3231 + LCD).
34. Мини-игра на светодиодной матрице.
35. Итоговая аттестация

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «НПЛ «Наука+»
1.	Начало учебного года	1 сентября
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	2 раза в неделю
5.	Количество часов	144 часа
6.	Окончание учебного года	31 мая
7.	Период реализации программы	15.09.2026-31.05.2027

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей; 8) формирование коммуникативной культуры; 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
4.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
5.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-май
6.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
7.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
8.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, май

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области"

Список литературы для педагога

1. Абушкин, Х. Х., Даданова, А. В. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций обучающихся //Учебный эксперимент в образовании.-2014.-№ 3.-С.32-35
2. Дахин, А. Н. Педагогика робототехники как возникающая инновация школьной технологии //Народное образование.-2015.-34.-С.157-161
3. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.: ИНТ. – 80 с.
4. Гриценко В.И., Пигалицын Л.В., Рейман А.М.Подготовка школьников к учебно-исследовательской деятельности. Нижний Новгород. 2010
5. Копосов Д. Г. Уроки робототехники в школе [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html>
6. Методические рекомендации по реализации направления «Инженерный проект». Фонд Олега Дерипаска «Вольное Дело» Программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России»

Список литературы для обучающихся

1. Гололобов В.Н. С чего начинаются роботы О проекте Arduino для школьников. Москва, 2011
2. Петин В., Проекты с использованием контроллера Arduino, БХВ-Петербург, 2015;
3. Платт. Ч. – Электроника для начинающих. – 2009

4. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
6. Программа Tinkercad: [Электронный ресурс] // Режим доступа:
<https://www.tinkercad.com/>
7. Интернет-ресурсы:
<http://wiki.amperka.ru/> — материалы по Arduino на русском языке.
Arduino.ru — материалы по Arduino на русском языке.
<http://arduino-diy.com> - информационный ресурс с лучшими инструкциями по использованию контроллеров Arduino
<http://arduino-project.net/> - видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.
<http://www.robo-hunter.com> - сайт о робототехнике и микроэлектронике.
<http://edurobots.ru/> - занимательная робототехника.
<http://lesson.iarduino.ru> - практические уроки Arduino.
<http://zelectro.cc> - сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.
<http://arduinoakit.blogspot.ru/> - arduino-проекты, уроки, программирование, управление и подключение.
<http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/> — материалы по Arduino на русском языке.