

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

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

_____ В.И. Бердникова

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

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Современные информационные технологии»**

Возраст детей: 11-15 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
В.С. Волобуева –
педагог
дополнительного
образования

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Современные информационные технологии» (далее – Программа) рассчитана на 1 год обучения. Первый год включает в себя 4 тематических модуля. Программа направлена на овладение навыками визуального программирования, алгоритмического мышления, а также 3D моделирования. Изучая программу, учащиеся смогут осознать роль человека в развитии научно-технического потенциала своей родины. Данная программа способствует раскрытию технического и творческого потенциала обучающихся, а также в дальнейшем поможет им в определении сферы своей профессиональной деятельности.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный Закон РФ «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 года № 273-РФ.
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждённая распоряжением правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р
- План мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р
- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ». Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- Приказ Министерства Просвещения РФ от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача российской федерации от 28 сентября 2020 года N 28 «Об утверждении [санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"](#)
- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»
- Устав учреждения. Федеральный Закон РФ «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 года № 273-РФ.
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждённая распоряжением правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р
- Изменения, которые вносятся в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678 –р (утверждены распоряжением Правительства РФ от 15.05.2023 № 1230-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021 – 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением

- Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945 – р);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства Просвещения РФ от 27 июля 2022г.. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача российской федерации от 28 сентября 2020 года N 28 «Об утверждении [санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"](#)»;
- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая «О направлении информации» разноуровневые программы);
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ (в данной редакции внесены исправления, связанные с вступлением в силу Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»)
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ;
- Письмо министерства образования и наук Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ту (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).
- Устав учреждения.

Актуальность. На новом этапе развития общества происходит стремительный рост использования современных компьютеров и электронных устройств, практически во всех сферах деятельности человека. Это происходит благодаря росту их возможностей и повышению доступности. Они успешно выполняют такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами. Для создания и использования таких устройств в жизни необходимы соответствующие знания и опыт, базовую составляющую которых можно получить на занятиях дополнительного образования, интегрирующих в себе науку, программирование, информатику, математику, электронику, схемотехнику, физику, технологию, инженерное дело.

Данная программа способствует развитию компетенций для последовательного воспитания ценных кадров (будущих программистов, электронщиков, инженеров,

изобретателей) в непрерывном образовательном процессе. Это полностью соответствует стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года и социальному заказу общества на коммерчески и технически грамотных специалистов, так как Самарская область значимая точка роста экономики в ПФО, опорный регион России в развитии науки, образования и промышленности.

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

На сегодняшний день имеет актуальность объектно-ориентированное программирование. Занятия по данной программе позволяют не только обучить ребенка основам программирования, приобрести необходимый уровень теоретических знаний и практических навыков, необходимых для разработки небольших программ на языках программирования семейства «С», но и способствуют развитию логического и алгоритмического мышления, позволяют стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира, его анализу и конструктивному синтезу при реализации собственных проектов на базе современного высокотехнологичного оборудования (3D принтер).

Уникальность работы с образовательными электронными наборами (сочетание сборки электронных схем и программирования в одном курсе) даёт возможность учащимся в виде познавательной игры узнать сложный технический материал в простой доступной форме и с максимальной эффективностью развить технические навыки, логическое мышление со школьного возраста, необходимые в дальнейшей жизни, что способствует профессиональной ориентации школьников.

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

Новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является **модульной** и реализуется в рамках **сетевого взаимодействия** с образовательными учреждениями.

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

- использование современных педагогических технологий, методов и приемов на конвергентной основе;
- использование блочно-модульного принципа;
- использование метода кейсов;
- возможность у обучающихся работать с оборудованием (Hard skills) и приобретать навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме (Soft skills);
- возможность реального изготовления спроектированных моделей на уникальном высокотехнологичном оборудовании;
- возможность участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня;

- создание условий для развития навыков самообразования и исследования, возможности выстраивания индивидуальных образовательных траекторий, позволяющих исследовать и моделировать различные объекты и системы из области информационных технологий

Отличительные особенности программы. Данная программа не только расширяет, углубляет школьный курс информатики, математики и физики, но и имеет профориентационную направленность.

Программа предполагает работу обучающихся по собственным проектам. Такая постановка вопроса обучения и воспитания позволяет с одной стороны расширить индивидуальное поле деятельности каждого ребенка, с другой стороны учит работать в команде; позволяет раскрыть таланты обучающихся в области программирования и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Так же особенностью программы является подготовка групп школьников, на постоянной основе занимающихся совместным решением одной задачи, к участию в конкурсах технических проектов, а также организацию и проведение мероприятий регионального, всероссийского и международного уровней.

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

Педагогическая целесообразность заключается в применяемом на занятиях деятельностном подходе, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы. Тем самым педагог стимулирует познавательные интересы учащихся и развивает их практические навыки. У детей воспитываются ответственность за порученное дело, аккуратность, взаимовыручка. В программу включены коллективные практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое мышление, умение свободно выражать свои чувства и настроения, работать в коллективе.

Информационно-коммуникационные технологии позволяют увеличить поток информации по содержанию предмета и методическим вопросам. В процессе реализации программы проводятся лекции, лабораторно-практические работы, мультимедиа-занятия, технические соревнования, игры, защиты проектов, экскурсии. Благодаря возможности наглядной демонстрации явлений и объектов в динамике происходит стимулирование непроизвольного внимания детей.

Цель программы: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, программирования, логики, электроники, схемотехники, физики, искусственного интеллекта, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе изучения информационных технологий для применения к задачам реального мира в рамках сетевого взаимодействия с образовательными организациями.

Задачи программы:

Воспитательные:

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- воспитывать дисциплинированность, самоорганизацию, личную ответственность за порученное дело, самостоятельность, уважение к людям, умение работать в коллективе и чувство взаимопомощи;

- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, аккуратность и уважение к труду;
- формировать правильное отношение к успехам и неудачам, развивать уверенность в себе.

Развивающие:

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

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки и техники в области информационных технологий, электроники, схемотехники, технологий искусственного интеллекта;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники и схемотехники, процесс разработки, изготовления, программирования и отладки простых микроконтроллерных схем на основе образовательных электронных наборов;
- научить самостоятельно находить необходимую информацию, посредством специальной литературы и Интернет-ресурсов;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- научить разрабатывать проекты, обосновывать принятые решения и реализовывать их на практике;
- изучить алгоритмы, циклы и основы программирования на языках семейства «С»;
- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области объектно-ориентированного программирования;
- изучить теории автоматического управления, управления через Wi-Fi;
- дать основополагающие навыки для дальнейшего освоения IT-профессий;
- сформировать навыки практической работы по сборке и пайке электрических схем;
- сформировать навыки анализа и разработки сложных электрических схем.

Содержание сетевого взаимодействия в рамках реализации программы представляет собой согласование действий субъектов сети по обеспечению высокого уровня качества, доступности и эффективности образовательных услуг, осуществляется в

формах совместной коллективной распределенной деятельности, во взаимосвязи формирования ценностно-смыслового содержания и форм совместной коллективной распределенной деятельности субъектов – участников сети (совместное методическое и педагогическое проектирование, совместное повышение квалификации участников сетевого взаимодействия, совместное проведение образовательных мероприятий, взаимообучение, экспертиза и групповая рефлексия). С этой целью перед началом учебного года заключаются договора о сетевом взаимодействии с образовательными учреждениями м.р Борский Самарской области.

В Договоре о сотрудничестве или сетевом взаимодействии закрепляются принципы взаимодействия, включающие в себя:

- требования к образовательному процессу;
- требования к материально-техническому обеспечению;
- требования к способу реализации сетевого взаимодействия.

Договора о сотрудничестве заключаются с образовательными организациями м.р Борский Самарской области, на базе которых организованы занятия по программе «Современные информационные технологии» силами педагогов ДДТ «Гармония» с. Борское. Образовательные учреждения предоставляют для занятий помещения и обеспечивают материально-техническое оснащение занятий, помогают в проведении и участии детей в конкурсах и соревнованиях.

Организационно-педагогические условия сетевого взаимодействия: Индивидуализация образовательного процесса: Обучающийся самостоятельно выбирает учебные предметы, формы обучения, места социальной практики, направления и темы творческой, исследовательской, проектной деятельности. В результате оформляется индивидуальная образовательная программа обучающегося. В ее основе – запрос обучающегося и ресурсы образовательных организаций и учреждений региона.

Возраст детей, участвующих в реализации программы

По программе «Современные информационные технологии» занимаются разновозрастные группы (от 11 до 15 лет).

Наполняемость группы -12- 15 человек.

Срок реализации программы: 1 год.

Форма обучения очная и дистанционная.

Режим занятий: занятия по 3 часа 1 раз в неделю.

Ожидаемые результаты.

Предметные:

- знает основные электронные компоненты набора «Амперка», технические особенности различных электронных компонентов, основы электрических схем; компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
- умеет использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;
- владеет навыками создания и программирования действующих устройств на основе набора «Амперка», навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей устройства.
- владеет основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки

и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;

- знает конструктивные особенности устройства, технические способы описания конструкции устройства, этапы разработки, конструирования, программирования устройства;

- умеет выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять технический паспорт устройства, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своего устройства, интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации устройств, осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать устройство путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи электронных компонентов;

- владеет навыками проведения физического эксперимента, навыками начального технического конструирования электрических схем, навыками составления программ.

Метапредметные:

- находит решение проблемы;
- использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов;

- умение сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;

- продуктивно участвует в проектной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата.

Личностные:

- во время обсуждения (беседы, мозгового штурма) выдвигает собственные идеи;

- не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям;

- умеет работать в группе;

- демонстрирует осведомленность и интерес к программированию;

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, мотивация к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в ИТсфере;

- соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности освоения образовательной Программы в течение года используется входная, промежуточная (каждый модуль) и итоговая диагностики результатов освоения программы. При этом

используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, тестирование, самостоятельные и практические работы, лабораторно-практические работы, творческие задания, конкурсы, выставки, соревнования, анкетирование, самооценка и взаимная оценка обучающихся.

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

Диагностические карты оценки результативности учащихся ознакомительного уровня (1-го года обучения) приведены в приложении 1, базового уровня (2-го года обучения) – в приложении 2. Протоколы результатов аттестации первого и второго года обучения приведены в приложении 3.

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

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

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

– первый год обучения, 34 – 48 баллов – второй год обучения) предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать и применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

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

Продуктивные формы.

Выставки, фестивали, конкурсы, защита проектов.

Документальные формы.

По завершении курса программы проводится итоговая диагностика.

- Оценка качества реализации программы проводится на основе методики Н. В. Кленовой, Л. Н. Буйловой «Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе».
- Контроль уровня развития технического мышления учащихся с помощью теста А. В. Крылова.

На современном этапе развития общества сетевая организация совместной деятельности рассматривается как наиболее актуальная, оптимальная и эффективная форма достижения целей в любой сфере, в том числе образовательной. Эффективность сетевого взаимодействия образовательных учреждений в рамках реализации данной программы обусловлена задачей инновационного развития сферы образования, а перспективность исследований партнерских отношений субъектов единого образовательного пространства, возникающего в сетевом взаимодействии, связана с тем, что в условиях сети возникает постоянный диалог между субъектами образовательного процесса, формируется структура обмена знаниями и опытом, новые формы и форматы взаимодействия и коммуникации, новые образовательные продукты и услуги.

При сетевой организации взаимодействия наблюдаются опосредованные связи: круг взаимодействия увеличивается, а, следовательно, результаты работы становятся более продуктивными и качественными.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Модули	Трудоемкость (кол-во ак.ч)			Формы аттестации
	Всего	Теория	Практика	
Программирование на языке высокого уровня	43	21	22	Тестирование
Работа с Arduino	40	3	37	Защита проекта
3D моделирование	24	11	13	Защита проекта

1 Модуль. «Программирование на языке высокого уровня»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, программирования, логики, искусственного интеллекта, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе изучения языка программирования высокого уровня.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки в области программирования, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области информатики, математики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы программирования, состав языка, операции, базовые конструкции, операторы, массивы;

- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению программирования и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений.

Воспитательные:

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

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- историю развития информационных технологий, поколение IT, прикладное использование и перспективы развития IT;
- устройство и принципы работы с ПК;
- состав и языки программирования;
- среду разработки MS Visual Studio;
- переменные и типы данных;
- базовые конструкции;
- операторы ветвления, цикла, и передачи управления;
- массивы.

Обучающийся должен уметь:

- устанавливать среду разработки MS Visual Studio;
- разрабатывать программу на C++;
- выполнять компиляцию и отлаживать программы;
- объявлять переменные, константы;
- выполнять операции присваивания;
- работать с операторами.

Обучающийся должен приобрести навык:

- написания программ на C++;
- работы в среде разработки MS Visual Studio;

- работы с операторами;
- работы с циклами;
- работы с массивами.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	3		3	Собеседование, анкетирование.
2.	Введение в IT.	1		1	Собеседование, тестирование.
3.	Устройство и принципы работы с ПК.	1,5	1,5	3	Собеседование, самостоятельная работа.
4.	Программирование.	1		1	Собеседование.
5.	Введение в программирование на C++.	1	1	2	Собеседование, тестирование.
6.	Состав языка.	3		3	Наблюдение, собеседование.
7.	Переменные и типы данных.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
8.	Операции.	1	1	2	Собеседование, самостоятельная работа.
9.	Выражения.	1	2	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
10.	Базовые конструкции.	1	1	2	Наблюдение, собеседование.
11.	Операторы ветвления.	1	2	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
12.	Операторы цикла.	3	6	8	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
13.	Операторы передачи управления.	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
14.	Массивы.	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
15.	Создание и защита итогового проекта.	1	2	3	Защита проекта
Итого:		21	22	43	

Содержание программы модуля.

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория: Знакомство с деятельностью «It-квантум». Инструктаж по технике безопасности при работе в «It-квантум». План работы на учебный год. Экскурсия по мини- технопарку, демонстрация изготовленных устройств и систем.

Тема 2. Введение в IT.

Теория: Что такое IT. История развития информационных технологий. Поколение IT. Прикладное использование и перспективы развития IT.

Тема 3. Устройство и принципы работы с ПК.

Теория: Устройство ПК. Включение, выключение и перезагрузка ПК. Работа с окнами. Работа с папками и файлами. Расширения файлов.

Практика: Закрепление изученного материала при самостоятельной работе с ПК.

Тема 4. Программирование.

Теория: Что такое программирование. Что такое программа и куда её писать. Зачем нужны языки программирования. Языки программирования и их виды. Языки программирования высокого уровня. Программирование на языке высокого уровня.

Тема 5. Введение в программирование на C++.

Теория: Установка среды разработки MS Visual Studio. Создание проекта. Первая программа на C++. Описание синтаксиса. Компиляция и запуск. Ошибки при компиляции.

Практика: Установка среды разработки MS Visual Studio. Запуск MS Visual Studio, создание нового проекта C++. Написание, компиляция и отладка первой программы.

Тема 6. Состав языка.

Теория: Состав языка C++: алфавит языка, лексемы, выражения, операторы, блоки. Виды лексем: идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, разделители. Комментарии, их виды и для чего используются. Ввод / вывод данных. Как работает компилятор.

Тема 7. Переменные и типы данных.

Теория: Концепция типов данных. Что определяет тип данных. Основные типы данных C++. Тип данных void. Переменные и константы. Использование переменных и констант в программировании. Объявление переменной, константы. Операция присваивания. Практика: Создание программы с объявлением переменных и констант разных типов.

Присваивание значений. Изменение значений.

Тема 8. Операции.

Теория: Операции и их виды. Операнды, знаки операций. Префиксная и постфиксные записи операций.

Практика: Создание программы с использованием различных операций.

Тема 9. Выражения.

Теория: Выражения. Приоритет выполнения операций. Преобразование типов данных.

Практика: Кейс «Автоматическое вычисление объемов фигур» (практическая работа по написанию программы, отладке, тестированию и проверке верности вычислений).

Тема 10. Базовые конструкции.

Теория: Базовые конструкции структурного программирования, их особенности,

применение и виды. Следование, ветвление и цикл. Вложение базовых конструкций. Оператор «выражение».

Тема 11. Операторы ветвления.

Теория: Операторы ветвления. Условный оператор if, проверка условия, ветви, структурная схема, применение. Оператор switch, назначение, структурная схема. Выход из переключателя с помощью операторов break и return.

Практика: Кейс «Вычислитель стоимости покупки со скидкой и без» (практическая работа по написанию программы, отладке, тестированию и проверке верности вычислений).

Тема 12. Операторы цикла.

Теория: Операторы цикла. Тело цикла, начальные установки, модификация параметра цикла, проверка условия продолжения выполнения цикла. Итерации цикла. Циклы с предусловием и постусловием и их структурные схемы. Принудительное завершение итерации или цикла. Цикл с параметром (for), цикл с предусловием (while) и цикл с постусловием (do while). Применение циклов.

Практика: Кейсы: «Угадай число», «Склад» и «Спортзал» (практические работы по написанию программы, отладке, тестированию и проверке верности вычислений).

Тема 13. Операторы передачи управления.

Теория: Операторы передачи управления: оператор безусловного перехода goto, оператор выхода из цикла break, оператор перехода к следующей итерации цикла continue, оператор возврата из функции return. Применение операторов передачи управления.

Практика: Создание программы с использованием операторов передачи управления разных типов. Тестирование программы.

Тема 14. Массивы.

Теория: Что такое массив. Размерность массива. Виды массивов. Правила нумерации массива. Индекс массива. Применение массивов. Сортировка массивов. Сортировка массива методом выбора.

Практика: Создание программы сортировки целочисленного массива методом выборки. Тестирование программы.

Тема 15. Создание и защита итогового проекта.

Теория: Правила защиты проекта, выбор темы.

Практика: Защита проекта.

2 Модуль. «Работа с Arduino»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, программирования, логики, электроники, схемотехники, физики, искусственного интеллекта, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе работы с наборами «Матрёшка».

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с достижениями отечественной и мировой науки в области программирования, электроники, схемотехники, компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы программирования на платформе Arduino;

- познакомить с настройкой платы и порта подключения в Arduino IDE;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению программирования и творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений.

Воспитательные:

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

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- технику безопасности при работе с конструкторами;
- состав набора «Матрёшка»;
- способы программирования на Arduino IDE;
- базовые конструкции;
- правила написания красивого кода.

Обучающийся должен уметь:

- сортировать и укладывать детали набора «Матрёшка»;
- собирать различные схемы;
- программировать собранные схемы;
- изменять и корректировать программу.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по сортировке и укладке деталей набора «Матрёшка»;
- программирования на Arduino IDE;
- написания красивого кода.

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Кнопочный переключатель.		1	1	Лабораторно-практическая работа.
2.	Многоцветный светодиод с кнопочными переключателями.		3	3	Лабораторно-практическая работа.
3.	Светильник с кнопочным управлением.		3	3	Лабораторно-практическая работа
4.	Кнопочные ковбои.		3	3	Лабораторно-практическая работа.
5.	Секундомер.		3	3	Лабораторно-практическая работа, самостоятельная работа.
6.	Счётчик нажатий.		3	3	Лабораторно-практическая работа, самостоятельная работа.
7.	Комнатный термометр.		3	3	Лабораторно-практическая работа.
8.	Проект «Термометр».	1	2	3	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
9.	Метеостанция.	1	2	3	Лабораторно-практическая работа.
10.	Пантограф.		3	3	Лабораторно-практическая работа, самостоятельная работа.
11.	Тестер батареек.		3	3	Лабораторно-практическая работа.
12.	Светильник, управляемый по USB.		3	3	Лабораторно-практическая работа, самостоятельная работа.
13.	Перетягивание каната.		3	3	Лабораторно-практическая работа.
14.	Создание и защита итогового проекта	1	2	3	Защита проекта
Итого:		3	37	40	

Содержание программы модуля

Тема 1. Кнопочный переключатель.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Кнопочный переключатель».

Тема 2. Многоцветный светодиод с кнопочными переключателями.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы с использованием набора «Матрёшка»: «Многоцветный светодиод с кнопочными переключателями».

Тема 3. Светильник с кнопочным управлением.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Светильник с кнопочным управлением» с дополнительным заданием.

Тема 4. Кнопочные ковбои.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Кнопочные ковбои».

Тема 5. Секундомер.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Секундомер» с дополнительным заданием.

Тема 6. Счётчик нажатий.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Счётчик нажатий» с дополнительным заданием.

Тема 7. Комнатный термометр.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Комнатный термометр».

Тема 8. Проект «Термометр».

Теория: Этапы разработки проекта (разработка; сборка; программирование и отладка; испытание и анализ разработанной модели термометра).

Практика: Разработка, сборка, программирование, отладка и испытание термометра, собранного на макетной плате. Презентация своего проекта. Анализ проделанной работы. Подведение итогов.

Тема 9. Метеостанция.

Теория: Передача данных с платформы Arduino на компьютер.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Метеостанция».

Тема 10. Пантограф.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Пантограф» с дополнительным заданием.

Тема 11. Тестер батареек.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Тестер батареек».

Тема 12. Светильник, управляемый по USB.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Светильник, управляемый по USB» с дополнительным заданием.

Тема 13. Перетягивание каната.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Перетягивание каната».

3 модуль. «3D моделирование»

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

Задачи:

Обучающие:

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

Развивающие:

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

- формировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Воспитательные:

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

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

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

Обучающийся должен уметь:

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

Обучающийся должен приобрести навык:

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

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	1		1	Собеседование, анкетирование.
2.	Электроника и схемотехника.	1	2	3	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка.

3.	Работа на 3D принтере. ТБ при работе.	3	3	6	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
4.	Создание 3D модели простого изделия для 3D принтера.	6	6	12	Собеседование, наблюдение, практическая работа, самооценка и взаимная оценка, тестирование.
5.	Изготовление простого изделия на 3D принтере.		2	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, самооценка и взаимная оценка.
Итого:		4	8	12	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

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

Тема 2. Электроника и схемотехника.

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

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

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

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

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

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

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

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

Тема 5. Изготовление простого изделия на 3D принтере.

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

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение.

Влияние сетевого взаимодействия на качество результата и производительность педагогического труда велико, исходя из того, что сетевое взаимодействие – это богатейшая информационно-коммуникативная среда, позволяющая в режиме реального времени применять гибкий подход к подготовке учащихся к будущей взрослой жизни в современном мире, формирование у них функциональной грамотности. Способность педагога предложить обучающемуся качественную образовательную программу, основанную на результативности, отвечающую как индивидуальным запросам, так и экономическим потребностям региона – одна из основ сетевого взаимодействия в современном образовательном процессе.

Использование компьютерных сетей позволяет проводить обсуждение актуальных проблем обучения и обмениваться опытом посредством сетевого взаимодействия (участие в дискуссионных клубах, интернет- конференциях, форумах).

Дистанционная поддержка обучения, основным инструментальным средством которой являются образовательные интернет-ресурсы, облегчит решение проблем обучения по общеразвивающим общеобразовательным программам технической направленности благодаря расширению возможностей доступа к научным, научно-методическим, информационно-аналитическим материалам.

Высокотехнологичные средства обучения предоставляют принципиально новые возможности организации сетевого взаимодействия по реализации общеразвивающих общеобразовательных программ: выступают в качестве средства реализации современных культурных форм взаимодействия участников образовательного процесса друг с другом и окружающим миром, обеспечивают самостоятельную поисковую активность учащихся, что способно создать возможность освоения новых образовательных технологий на качественно новом уровне.

Использование обучающих возможностей указанных технологий позволяет создать учебный контент программы дистанционного обучения, реализующий идеи опережающего развития. Возможности сетевого взаимодействия обеспечат интеграцию системы дистанционного обучения во внешнюю, более высокую по уровню, систему управления учебным процессом.

Основные принципы, положенные в основу программы:

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

Методы работы:

- словесные методы: лекция, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- наглядные методы: презентации, демонстрации готовых моделей, схем, чертежей, инструкций. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию

мышления детей;

- практические методы: изготовление моделей, схем, чертежей, проектов. Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей.

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

Информационно-методическое обеспечение программы.

- специализированная литература по информационным технологиям, программированию подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие, информационный и справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование;
- электронные учебники, справочные материалы, кейсы, учебные задания, тесты и правила проведения различных соревнований.

Организационное обеспечение программы.

В процессе обучения применяются различные формы организации учебной деятельности:

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

Инновационным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

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

Преимущества метода кейсов:

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

выработку.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы:

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

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

Материально-техническое обеспечение программы

- 10 компьютерных столов и ноутбуков;
- 5 электронных наборов «Матрёшка» фирмы Амперка;
- 5 электронных наборов «Интернет вещей» фирмы Амперка;
- стол для сборки устройств из образовательных наборов;
- проектор с экраном.
- 3D принтер с ПК;

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018г. № 196.
3. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р.
4. Письмо МО и НСО от 03.09.2015г. №826ТУ.
5. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
6. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
7. Stroustrup B. / Страуструп Б. - Программирование. Принципы и практика с использованием C++ (2е издание) 2016.
8. Stephen Prata / Стивен Прата - C Primer Plus / Язык программирования C. Лекции и упражнения (6-е издание) 2014/2015.
9. Kernighan B., Ritchie D. / Керниган Б., Ритчи Д. - The C Programming Language, Second Edition / Язык программирования Си (2-е издание) 2009.
10. В подлиннике - Шлее М. - Qt 5.3. Профессиональное программирование на C++ 2015.
11. Lippman S., Lajoie J., Moo B. / Липпман С., Лажойе Ж., Му Б. - C++ Primer / Язык программирования C++. Вводный курс (4-е издание) 2005/2007.
12. Sedgewick R. / Седжвик Р. - Algorithms in C++, Third Edition / Фундаментальные алгоритмы на C++ (3-я редакция, в 5-ти частях, 2 книгах) 2001.
13. Монк С. - Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами 2017.
14. Петин В. - Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things 2016.
15. Jeffrey Richter / Джеффри Рихтер - CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft.NET Framework 4.5 на языке C#, 2017 г.
16. Joseph Albahari / Джозеф Албахари - C# 6.0. Справочник. Полное описание языка, 2017 г.
17. Евдокимов П. - C# на примерах, 2017 г.
18. Эндрю Троелсен, Филипп Джепикс - Язык программирования C# 6.0 и платформа .NET 4.6, 2016 г.
19. Herbert Schildt / Герберт Шилдт - C# 4.0. Полное руководство, 2015 г.
20. Алексей Васильев - C#. Объектно-ориентированное программирование, 2012 г.
21. Brett McLaughlin / Бретт Маклафлин - Объектно-ориентированный анализ и проектирование, 2013 г.
22. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
23. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.

24. Монк С. ПрограмуемArduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
25. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015г.
26. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012г.

Календарно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов	Дата проведения
1 модуль. Программирование на языке высокого уровня.			
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	3	
2.	Введение в IT.	3	
3.	Устройство и принципы работы с ПК.	3	
4.	Программирование.	3	
5.	Введение в программирование на C++.	3	
6.	Состав языка.	3	
7.	Переменные и типы данных.	3	
8.	Операции.	3	
9.	Выражения.	3	
10.	Базовые конструкции.	3	
11.	Операторы ветвления.	3	
12.	Операторы цикла.	3	
13.	Операторы передачи управления.	3	
14.	Массивы.	3	
15.	Защита проекта	3	
2 модуль. Работа с Arduino			
16.	Кнопочный переключатель.	3	
17.	Многоцветный светодиод с кнопочными переключателями.	3	
18.	Светильник с кнопочным управлением.	3	
19.	Кнопочные ковбои.	3	
20.	Секундомер.	3	
21.	Счётчик нажатий.	3	
22.	Комнатный термометр.	3	
23.	Проект «Термометр».	3	
24.	Метеостанция.	3	
25.	Пантограф.	3	
26.	Тестер батареек.	3	
27.	Светильник, управляемый по USB.	3	
28.	Перетягивание каната.	3	
29.	Защита проекта		
3 модуль. 3D моделирование			
30.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	3	
31.	Электроника и схемотехника.	3	
32.	Работа на 3D принтере. ТБ при работе.	3	
33.	Создание 3D модели простого изделия для 3D	3	

	принтера.		
34.	Изготовление простого изделия на 3D принтере.	3	