

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя
общеобразовательная школа № 7 города Кинеля городского округа Кинель
Самарской области
структурное подразделение дополнительного образования детей «Перспектива»

ПРИНЯТА

на заседании Педагогического
совета Учреждения
от «11» 01 2021 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНА

Директор ГБОУ СОШ №7 г.Кинеля

Т.Н. Титова

Приказ от «14» 01 2021 г. № 34-02



МИНИ-ТЕХНОПАРК «КВАНТУМ»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
КВАНТ «ИТ»

техническая направленность

Возраст обучающихся: 10 -16 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик:

Бекетов Максим Сергеевич,

педагог дополнительного образования

г. Кинель 2021г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Краткая аннотация	2
Пояснительная записка	3
Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы.....	11
Учебный план первого года обучения (ознакомительный уровень)	13
1. Модуль «Программирование на языке высокого уровня».....	13
Учебно-тематический план	15
Содержание программы модуля	15
2. Модуль «Основы электроники и схемотехники».....	18
Учебно-тематический план	19
Содержание программы модуля	20
3. Модуль «Работа с Arduino».....	23
Учебно-тематический план	24
Содержание программы модуля	25
4. Модуль «Знакомство с Хай-тек цехом».....	27
Учебно-тематический план	29
Содержание программы модуля	30
Учебный план второго года обучения (базовый уровень)	32
1. Модуль «Программирование на языке высокого уровня».....	32
Учебно-тематический план	34
Содержание программы модуля	35
2. Модуль «Работа с Arduino».....	37
Учебно-тематический план	38
Содержание программы модуля	39
3. Модуль «Работа в Хай-тек цехе».....	41
Учебно-тематический план	43
Содержание программы модуля	43
Обеспечение программы.....	45
Методическое обеспечение программы	45
Информационно-методическое обеспечение программы.....	45
Организационное обеспечение программы.....	46
Материально-техническое обеспечение программы.....	47
Список литературы	48
Приложение 1	50
Приложение 2	69
Приложение 3	84

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Квант «IT» (далее – Программа) рассчитана на 2 года обучения (1-й год – ознакомительный уровень и 2-й год – базовый уровень обучения), первый год включает в себя 4 тематических модуля, второй год – 3 тематических модуля. Программа направлена на овладение навыками программирования, алгоритмического мышления, а также практической работы по сборке, программированию и отладке электронных устройств. 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

Данная программа разработана для реализации в детском мини-технопарке «Квантум» г.о. Кинель, который является новой брендовой моделью дополнительного образования Самарской области.

В основу программы положены методические материалы сборника «IT-квантум тулкит» (Базовая серия «Методический инструментальный тьютора»).

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Приказом Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;
- «Концепцией развития дополнительного образования в РФ» от 04.09.2014г. (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р);
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (письмо МО и НСО) от 03.09.2015г. №826ТУ.

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

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 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 (Хай-тек цех).

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.

Новизна:

- 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. Реализация данной программы осуществляется с использованием электронных наборов «Матрёшка» и их продолжением наборов «Интернет вещей» фирмы Амперка, предназначенных для образовательных целей. Эти наборы как нельзя лучше подходят для изучения основ программирования, электроники, схемотехники, а также предоставляют разнообразие возможностей для технического творчества и позволяют заниматься с учащимися разного возраста.

Программа носит конвергентный характер, базирующийся на взаимодействии самых разных областей естественнонаучного и гуманитарного цикла, требующих знаний практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к самостоятельному созданию и отладки программ, а также к сборке электрических схем с последующим программированием микроконтроллеров.

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

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.

Программа предусматривает «ознакомительный» и «базовый» уровни освоения содержания программы, предполагающие использование общедоступных универсальных форм организации материала, минимальную и среднюю сложность задач, поставленных перед обучающимися.

Цель: 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.

Задачи:

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.

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.

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.

Возраст обучающихся: программа рассчитана на обучающихся в возрасте 10 – 16 лет.

Для подростков **10 – 13** лет характерно самоутверждение, бурный рост самосознания, активное осмысление будущего. Это пора поисков, надежд, мечтаний. Практически все учащиеся в этом возрасте стремятся проникнуть в сущность явлений природы и общественной жизни, объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Почти всегда этому сопутствует стремление выработать собственную точку зрения, дать свою оценку происходящим событиям. Самостоятельность мышления в этом возрасте приобретает определяющий характер и крайне необходима для самоутверждения личности. При подборе материалов и планировании занятий будут максимально учитываться особенности группы, включаться поисковые и исследовательские методы, необходимо обучать подростков вести диалог, дискуссию.

Жизненные планы, ценностные ориентации старших школьников (**14 – 16** лет), стоящих на пороге выбора профессии, отличаются резкой дифференциацией по интересам и намерениям, но совпадают в главном – каждый хочет занять достойное место в жизни, получить интересную работу, хорошо зарабатывать, иметь счастливую семью. Хорошей профессией называют ту, где можно реализовать свои способности.

В подростковом и юношеском возрасте наилучшие результаты обнаруживаются при групповой личностно-ориентированной работе.

Сроки реализации: программа рассчитана на 2 года, общий объем – 216 часов (7 модулей):

- 1-й год ознакомительный уровень – 108 часов (4 модуля: 35; 27; 34; 12 часов);
- 2-й год базовый уровень – 108 часов (3 модуля: 54; 42; 12 часов).

Режим занятий:

– для обучающихся младшего возраста (до 14 лет) занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 и 2 академических часа с перерывом;

– для обучающихся старшего возраста (от 14 лет и старше) занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 академических часа с двумя перерывами.

Наполняемость учебных групп: набор обучающихся проводится без предварительного отбора. Формирование групп от 10 человек.

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

Формы обучения:

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

Планируемые результаты:

Личностные:

- гражданская идентичность обучающихся;
- чувство любви к родине, к её природе, культуре, науке;
- чувство гордости за свою страну, деятелей науки, программистов и электронщиков;
- формирование уважительного отношения к иному мнению, чужим идеям и технологиям;
- положительное отношение к процессу учения, к приобретению знаний и умений, стремление преодолевать возникающие затруднения;
- наличие мотивации к творческому труду и бережному отношению к материальным и духовным ценностям, формирование установки на безопасный труд;
- начальные навыки саморегуляции;

– сформированность ценностных отношений, обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

Метапредметные:

Познавательные:

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

Регулятивные:

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

Коммуникативные:

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

Предметные результаты:

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

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОГРАММЫ

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

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Программирование на языке высокого уровня»	35	17	18
2.	«Основы электроники и схемотехники»	27	23	4
3.	«Работа с Arduino»	34	4	30
4.	«Знакомство с Хай-тек цехом»	12	5	7
ИТОГО		108	49	59

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. Экскурсия по мини-технопарку.	2		2	Собеседование, анкетирование.
2.	Введение в IT.	1		1	Собеседование, тестирование.
3.	Устройство и принципы работы с ПК.	1	1	2	Собеседование, самостоятельная работа.
4.	Программирование.	1		1	Собеседование.
5.	Введение в программирование на C++.	1	1	2	Собеседование, тестирование.
6.	Состав языка.	2		2	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	Наблюдение, собеседование.
11.	Операторы ветвления.	1	2	3	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
12.	Операторы цикла.	2	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.
Итого:		17	18	35	

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Экскурсия по мини-технопарку.

Теория: Знакомство с деятельностью «IT кванта». Инструктаж по технике безопасности при работе в «IT кванте». 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.

2. Модуль «Основы электроники и схемотехники»

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области передовых технологий, электроники, схемотехники, физики, освоение «hard» и «soft» компетенций в процессе изучения законов электричества, электрических элементов и схем для применения к задачам реального мира.

Задачи:

Обучающие:

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

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 электроники и схемотехники 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 сборке и апробации электрических схем;
- методы управления электрическими элементами;
- схемы подключения элементов цепи;
- устройство и работу электрических элементов, разные виды электродвигателей и сервоприводов.

Обучающийся должен уметь:

- разрабатывать электрические схемы;
- производить монтаж элементов цепи;
- производить испытание устройства;
- анализировать работу и находить ошибки.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по разработки схем;
- сборки электрических систем;
- тестирования и отладки электронных устройств.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ Аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение в электронику и схемотехнику.	1		1	Собеседование, анкетирование.
2.	Понятие электричества.	1		1	Собеседование, тестирование.
3.	Принципиальные схемы.	1		1	Собеседование, тестирование.
4.	Основные законы электричества.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
5.	Управление электричеством.	1		1	Наблюдение, собеседование.
6.	Быстрая сборка схем.	1		1	Собеседование, тестирование.
7.	Резистор.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
8.	Диод.	1		1	Наблюдение, собеседование.

9.	Светодиод.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
10.	Широтно-импульсная модуляция.	1		1	Наблюдение, собеседование.
11.	Светодиодные сборки.	1		1	Наблюдение, собеседование.
12.	Делитель напряжения.	1	1	2	Собеседование, практическая работа.
13.	Конденсатор.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
14.	Пьезодинамик.	1		1	Наблюдение, собеседование.
15.	Кнопка.	1		1	Наблюдение, собеседование.
16.	Биполярный транзистор.	2		2	Собеседование, тестирование.
17.	Полевой транзистор.	2		2	Наблюдение, собеседование.
18.	Двигатели.	1		1	Наблюдение, собеседование.
19.	Коллекторный электродвигатель.	1	2	3	Наблюдение, собеседование, практическая работа, самостоятельная работа.
20.	Сервоприводы.	2		2	Собеседование, тестирование.
Итого:		23	4	27	

Содержание программы модуля

Тема 1. Введение в электронику и схемотехнику.

Теория: Что изучает электроника. История электроники. Изобретения, послужившие развитию электроники. Области электроники. Основные различия аналоговой и цифровой электроники. Надёжность электронных устройств. Схемотехника, общие сведения, история. Основные этапы проведения схемотехнических работ. Аналоговые и цифровые схемы.

Тема 2. Понятие электричества.

Теория: Что такое электричество. Электрическая цепь. Сравнение электрической цепи с гидравлической системой. Характеристики электрической цепи и их единицы измерения.

Тема 3. Принципиальные схемы.

Теория: Изображение электрической цепи в виде схемы. Виды схем (рисованные, принципиальные, принципиальные без явного источника питания, принципиальная схема с

отдельными контурами). Условные графические обозначения элементов. Позиционные обозначения элементов. Перечень элементов.

Тема 4. Основные законы электричества.

Теория: Закон Ома. Мощность. Короткое замыкание. Последовательное и параллельное подключения. Основы работы с мультиметром.

Практика: Сборка и измерение последовательных и параллельных подключений электрических элементов.

Тема 5. Управление электричеством.

Теория: Управление вручную. Автоматическое управление.

Тема 6. Быстрая сборка схем.

Теория: Принципы и способы сборки схем. Печатные платы. Макетные платы. Принцип работы и пример использования макетных плат. Правила использования макетных плат.

Тема 7. Резистор.

Теория: Определение, свойства, виды, условное обозначение, характеристики резистора. Применение резисторов. Сопротивление резистора. Единицы измерения сопротивления. Цветовая кодировка резисторов. Типовые номиналы для экспериментов. Измерение сопротивления резисторов с помощью мультиметра.

Тема 8. Диод.

Теория: Определение, свойства, виды, условное обозначение, характеристики диода. Анод и катод диода. Вольт-амперная характеристика. Применение диодов.

Тема 9. Светодиод.

Теория: Определение, свойства, виды, условное обозначение, характеристики светодиода. Анод и катод светодиода. Вольт-амперная характеристика. Восприятие световых волн человеком. Типовая схема включения светодиода. Расчёт сопротивления подходящего резистора. Применение светодиодов.

Тема 10. Широтно-импульсная модуляция.

Теория: Определение и свойства широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Применение ШИМ. Сквозность.

Тема 11. Светодиодные сборки.

Теория: Светодиодная шкала. Семисегментный индикатор. Установка на макетную плату. Токоограничивающие резисторы и их схема подключения. Условное обозначение.

Тема 12. Делитель напряжения.

Теория: Расчёт пропорции напряжения последовательно соединённых резисторов.

Считывание резистивных сенсоров. Резистивные датчики. Термистор. Фоторезистор. Потенциометр. Условные обозначения.

Практика: Изучение работы резистивных датчиков с помощью мультиметра.

Тема 13. Конденсатор.

Теория: Определение, свойства, виды, условные обозначения, характеристики конденсатора. Применение конденсаторов. Ёмкость конденсатора. Единицы измерения ёмкости. Кодирование номинала конденсатора. Типовые номиналы для экспериментов. Поведение конденсатора при значениях напряжений больше и меньше собственного. Время заряда и разряда.

Тема 14. Пьезодинамик.

Теория: Определение, основные характеристики, виды, условное обозначение и свойства пьезодинамика. Амплитудно-частотная характеристика пьезодинамика. Подключение напрямую и с регулировкой громкости.

Тема 15. Кнопка.

Теория: Определение, свойства, виды, условные обозначения, характеристики кнопки. Эффект дребезга. Схема подключения. Схема со стягивающим резистором. Схема с подтягивающим резистором.

Тема 16. Биполярный транзистор.

Теория: Определение, свойства, условные обозначения, характеристики биполярного транзистора. Типовая схема подключения. Расчёт силы тока биполярного транзистора.

Тема 17. Полевой транзистор.

Теория: Определение, свойства, условные обозначения, характеристики полевого транзистора. Типовая схема подключения. Рассеивание тепла и дополнительное охлаждение полевого транзистора. Сравнение биполярного и полевого транзисторов.

Тема 18. Двигатели.

Теория: Двигатели, их устройство и виды. Электродвигатели. Шаговые двигатели и сервоприводы.

Тема 19. Коллекторный электродвигатель.

Теория: Определение, свойства, условные обозначения, характеристики коллекторного электродвигателя. Крутящий момент. Схема подключения без возможности реверса. Предельные характеристики.

Практика: Сборка модели коллекторного электродвигателя. Запуск и настройка. Изучение работы коллекторного электродвигателя на действующей модели.

Тема 20. Сервоприводы.

Теория: Определение, устройство, свойства, условные обозначения сервопривода. Управление сервоприводом. Интерфейс управляющих сигналов. Характеристики сервопривода: крутящий момент и скорость поворота, форм-фактор, внутренний интерфейс, материалы шестерней, коллекторные и бесколлекторные двигатели. Подключение сервопривода, ограничение по питанию, ограничение по количеству подключаемых сервоприводов. Сервопривод постоянного вращения.

3. 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 схемотехники, электроники, программирования микроконтроллеров и компьютерных технологий;
- познакомить со специальными (профессиональными) терминами и понятиями;
- закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики и формировать целостную научную картину мира;
- изучить основы электроники, схемотехники, программирования микроконтроллеров.

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 электроники, схемотехники, программированию микроконтроллеров 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 сборке и апробации электрических схем;
- методы управления электрическими элементами;
- схемы подключения элементов цепи;
- основы программирования микроконтроллеров.

Обучающийся должен уметь:

- разрабатывать электрические схемы;
- производить монтаж элементов цепи;
- отлаживать и тестировать программу микроконтроллера;
- производить испытание устройства;
- анализировать работу и находить ошибки.

Обучающийся должен приобрести навык:

- по разработки схем;
- по сборке электрических систем;
- программирования микроконтроллеров, отладки и тестирования электрических устройств.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Знакомство с набором «Матрёшка».	1		1	Наблюдение, собеседование.
2.	Платформа Arduino. ПО Arduino IDE.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
3.	Программирование	1		1	Собеседование,

	Arduino.				самостоятельная работа.
4.	Маячок.		2	2	Лабораторно-практическая работа.
5.	Проект «Светофор».	1	3	4	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
6.	Маячок с нарастающей яркостью.		2	2	Лабораторно-практическая работа.
7.	Маячок с пульсирующей яркостью.		2	2	Лабораторно-практическая работа.
8.	Светильник с управляемой яркостью.		2	2	Лабораторно-практическая работа.
9.	Перетекающий огонёк.		3	3	Лабораторно-практическая работа.
10.	Терменвокс.		3	3	Лабораторно-практическая работа, самостоятельная работа.
11.	Ночной светильник.		2	2	Лабораторно-практическая работа.
12.	Пульсар.		3	3	Лабораторно-практическая работа, самостоятельная работа.
13.	Бегущий огонёк.		3	3	Лабораторно-практическая работа, самостоятельная работа.
14.	Мерзкое пианино.		3	3	Лабораторно-практическая работа, самостоятельная работа.
15.	Миксер.		2	2	Лабораторно-практическая работа.
Итого:		4	30	34	

Содержание программы модуля

Тема 1. Знакомство с набором «Матрёшка».

Теория: Состав набора. Сортировка и укладка деталей, их название, назначение и способы соединения.

Тема 2. Платформа Arduino. ПО Arduino IDE.

Теория: Платформа Arduino, описание, виды, возможности. Аппаратная и программная части платформы Arduino. Характеристики различных платформ Arduino. Скачивание и установка Arduino IDE. Запуск Arduino IDE. Общее знакомство с интерфейсом Arduino IDE. Работа с Arduino IDE. Настройка модели платы и порта подключения в Arduino IDE. Прошивка платы Arduino.

Тема 3. Программирование Arduino.

Теория: На чём программируется Arduino. Структура программы для Arduino. Из чего состоит программа. Первая программа на Arduino. Изменение программы. Правила написания красивого кода. Комментарии.

Тема 4. Маячок.

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

Тема 5. Проект «Светофор».

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

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

Тема 6. Маячок с нарастающей яркостью.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Маячок с нарастающей яркостью».

Тема 7. Маячок с пульсирующей яркостью.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы с использованием набора «Матрёшка»: «Маячок с пульсирующей яркостью».

Тема 8. Светильник с управляемой яркостью.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы из набора «Матрёшка»: «Светильник с управляемой яркостью».

Тема 9. Перетекающий огонёк.

Практика: Выполнение лабораторно-практической работы с использованием набора «Матрёшка»: «Перетекающий огонёк».

Тема 10. Терменвокс.

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

Тема 11. Ночной светильник.

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

Тема 12. Пульсар.

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

Тема 13. Бегущий огонёк.

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

Тема 14. Мерзкое пианино.

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

Тема 15. Миксер.

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

4. Модуль «Знакомство с Хай-тек цехом»

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

Задачи:

Обучающие:

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

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;

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

Воспитательные:

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

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- структуру Хай-тек цеха;
- технику безопасности при работе в Хай-тек цехе;
- возможности оборудования Хай-тек цеха;
- устройство, принцип работы паяльной станции и технологию пайки;
- назначение, устройство и принцип работы лазерного станка;

– правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.

Обучающийся должен уметь:

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

Обучающийся должен приобрести навык:

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

Учебно-тематический план

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

6.	Изготовление простого изделия на лазерном станке.		2	2	Собеседование, наблюдение, самостоятельная работа, самооценка и взаимная оценка.
Итого:		5	7	12	

Содержание программы модуля

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Тема 5. Создание чертежа простого изделия для лазерного станка.

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

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

Тема 6. Изготовление простого изделия на лазерном станке.

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

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Программирование на языке высокого уровня»	54	32	22
2.	«Работа с Arduino»	42	2	40
3.	«Работа в Хай-тек цехе»	12	4	8
	ИТОГО	108	38	70

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 историю развития информационных технологий. Поколения IT. Прикладное использование и перспективы развития IT;
- познакомить с технологией создания программы на языке C++.

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:

- использование указателей и ссылок;
- использование строк;
- типы данных, используемые при создании программы;
- создание различных программ с использованием функций;
- использование рекурсивных функций;
- использование перегрузки функций;
- функции стандартной библиотеки;
- динамические структуры данных;
- переменные.

Обучающийся должен уметь:

- создавать программы с использованием указателей и ссылок;
- создавать программы с использованием строк;
- создавать программы с использованием типов данных;
- создавать различных программ с использованием функций;
- создавать программы с использованием рекурсивных функций;
- создавать программы с использованием перегрузки функций;
- создавать программы с использованием функций стандартной библиотеки;
- создавать программ с использованием динамических структур данных;
- использовать переменные при создании программ.

Обучающийся должен приобрести навык:

- создания программы с использованием указателей и ссылок;
- создания программы с использованием строк;
- создания программы с использованием типов данных;

- создания различных программ с использованием функций;
- создания программы с использованием рекурсивных функций;
- создания программы с использованием перегрузки функций;
- создания программы с использованием функций стандартной библиотеки;
- создания программ с использованием динамических структур данных.

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.	Работа с ПК.	1		1	Собеседование, самостоятельная работа.
3.	Указатели.	2	2	4	Собеседование, практическая работа.
4.	Массивы.	2	3	5	Наблюдение, самостоятельная работа, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
5.	Типы данных, определяемые пользователем.	3	2	5	Собеседование, практическая работа.
6.	Структура программы.	2		2	Наблюдение, собеседование.
7.	Модульное программирование.	1		1	Наблюдение, собеседование.
8.	Функции.	5	5	10	Собеседование, тестирование, практическая работа.
9.	Рекурсивные функции.	2	2	4	Собеседование, практическая работа.
10.	Перегрузка функций.	1	2	3	Собеседование, практическая работа.
11.	Функции стандартной библиотеки.	2	2	4	Собеседование, практическая работа.
12.	Директивы препроцессора.	2		2	Наблюдение, собеседование.
13.	Области действия идентификаторов.	2		2	Наблюдение, собеседование, тестирование.
14.	Технология создания программ.	3		3	Собеседование.
15.	Динамические структуры данных.	3	4	7	Собеседование, практическая работа, самостоятельная

				работа.
Итого:	32	22	54	

Содержание программы модуля

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Теория: Демонстрация работ, сделанных в «IT кванте». Инструктаж по технике безопасности при работе в «IT кванте». План работы на учебный год.

Тема 2. Работа с ПК.

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

Тема 3. Указатели.

Теория: Что такое указатели. Виды указателей. Инициализация указателей. Операции с указателями. Ссылки, определение, формат объявления. Правила, применяемые к ссылкам. Применение ссылок и их отличие от указателей.

Практика: Создание программы с использованием указателей и ссылок. Тестирование программы.

Тема 4. Массивы.

Теория: Динамические массивы. Способы создания динамических массивов. Преимущества динамических массивов. Многомерные массивы. Многомерные динамические массивы. Способы создания многомерных массивов. Освобождение памяти из-под массива. Строки. Создание строк и работа с ними.

Практика: Кейс «Жители дома» (практическая работа по написанию программы, отладке, тестированию и проверке верности вычислений). Создание программы с использованием строк. Тестирование программы.

Тема 5. Типы данных, определяемые пользователем.

Теория: Для чего нужны типы данных, определяемые пользователем. Переименование типов (typedef). Перечисления (enum). Структуры (struct). Поля структуры и инициализация. Доступ к полям структуры. Битовые поля. Объединения (union).

Практика: Создание программы с использованием типов данных, определяемых пользователем. Тестирование программы.

Тема 6. Структура программы.

Теория: Из чего состоит программа на языке C++. Функция main. Модули программы. Ввод/вывод. Директивы препроцессора. Библиотеки классов C++. Потоки.

Тема 7. Модульное программирование.

Теория: Что такое модульное программирование и для чего оно нужно.

Тема 8. Функции.

Теория: Что такое функции. Объявление и определение функций. Составные части определения функции. Встроенные функции. Тип функции. Вызов функции. Глобальные и локальные переменные. Возвращаемое значение. Параметры функции. Передачи параметров в функцию по значению и по адресу. Передача массивов в качестве параметров. Передача имён функций в качестве параметров. Параметры со значениями по умолчанию. Функции с переменным числом параметров. Функция main(). Шаблоны функций.

Практика: Создание различных программ с использованием функций. Тестирование программ.

Тема 9. Рекурсивные функции.

Теория: Рекурсия. Рекурсивные функции. Прямая рекурсивная функция. Косвенная рекурсивная функция.

Практика: Создание программы с использованием рекурсивных функций. Тестирование программы.

Тема 10. Перегрузка функций.

Теория: Перегрузка функций. Проявление неоднозначности при перегрузке функций. Правила описания перегруженных функций.

Практика: Создание программы с использованием перегрузки функций. Тестирование программы.

Тема 11. Функции стандартной библиотеки.

Теория: Функции стандартной библиотеки. Функции ввода/вывода (открытие потока, ввод/вывод в поток, закрытие потока, обработка ошибок, пример работы с потоками), функции работы со строками и символами, математические функции.

Практика: Создание программы с использованием функций стандартной библиотеки. Тестирование программы.

Тема 12. Директивы препроцессора.

Теория: Директивы препроцессора. Директива #include. Директива #define. Директивы условной компиляции. Директива #undef. Предопределённые макросы.

Тема 13. Области действия идентификаторов.

Теория: Что такое область действия идентификатора. Области действия идентификаторов: блок, файл, функция, прототип функции, класс и поименованная область. Внешние объявления. Поименованные области (пространство имён). Пространства имён стандартной библиотеки.

Тема 14. Технология создания программ.

Теория: Технология создания программ. Кодирование и документирование программы. Проектирование и тестирование программы.

Тема 15. Динамические структуры данных.

Теория: Динамические структуры данных. Линейные списки, стеки, очереди, бинарные деревья, реализация динамических структур с помощью массивов.

Практика: Создание программ с использованием динамических структур данных. Тестирование программ.

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 сортировки и укладки деталей набора «Матрёшка»;
- программирования на Arduino IDE;
- написания красивого кода.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	Кнопочный переключатель.		2	2	Лабораторно-практическая работа.
2.	Многоцветный светодиод с кнопочными переключателями.		3	3	Лабораторно-практическая работа.
3.	Светильник с кнопочным		3	3	Лабораторно-

	управлением.				практическая работа, самостоятельная 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.		2	2	Лабораторно-практическая работа.
8.	Проект «Термометр».	1	4	5	Собеседование, наблюдение, творческое задание, самооценка и взаимная оценка.
9.	Метеостанция.	1	3	4	Лабораторно-практическая работа.
10.	Пантограф.		4	4	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.		4	4	Лабораторно-практическая работа.
Итого:		2	40	42	

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 «Работа в Хай-тек цехе»

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

Задачи:

Обучающие:

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

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное, абстрактное, логическое и критическое мышление;
- формировать устойчивую учебную мотивацию к дальнейшему изучению работы высокотехнологичных станков и оборудования;

- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию и изобретательность (творческий потенциал личности);
- развивать способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развивать умение работать в команде и индивидуально;
- развивать способность работать в условиях ограничений;
- формировать навыки работы по поиску информации, необходимой для выполнения поставленной задачи;
- формировать умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности;
- формировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Воспитательные:

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

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

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

Обучающийся должен уметь:

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

Обучающийся должен приобрести навык:

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

Учебно-тематический план

№	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.	1	1	2	Собеседование, наблюдение, практическая работа.
4.	Создание 3D модели простого изделия для 3D принтера.	1	3	4	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 и адгезия.

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

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

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

Тема 5. Изготовление простого изделия на 3D принтере.

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

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – 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

Кабинет с оборудованием для кванта «IT»:

– 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.

Кабинет с оборудованием для Хай-тек цеха:

– 3D принтер с ПК;

– лазерный станок с ПК;

– рабочий стол на 10 мест;

– проектор с экраном;

– 2 верстака с комплектами инструментов;

– паяльная станция с принадлежностями;

– комплект деталей и проводов для схемотехники.

СПИСОК 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 С. 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 роботов на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
23. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
24. Монк С. Програмируем Arduino. 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня

(входная диагностика) _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Личностные			Метапредметные			Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Самооценка деятельности на занятиях	Гибкость мышления	Развитие познавательной активности	Развитие само регуляции	Способность к продуктивному сотрудничеству	Знание истории развития информационных технологий. Знание прикладного использования и перспектив развития IT	Знание специальной терминологии	Навыки работы с персональным компьютером		
1												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 15 – 18 баллов;

Средний уровень: 10 – 14 баллов;

Низкий уровень: 0 – 9 баллов.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Личностные	Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Высокий	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию.	2
		Средний	Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике.	1
		Низкий	Интерес практически не обнаруживается.	0
	Самооценка деятельности на занятиях	Высокий	Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия.	2
		Средний	Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий.	1
		Низкий	Учащийся не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога.	0
	Гибкость мышления	Высокий	Умение использовать различные способы решения одной и той же задачи. Умение свободно выделять «новые» свойства и отношения в объектах.	2
		Средний	Проявляются элементарные обобщения, позволяющие классифицировать объекты по различным признакам. Преобладают комплексные представления ситуативно-устойчивого уровня, проявляется их схематизация и структурирование.	1
		Низкий	Преобладает ориентация на внешние, иногда случайно выбранные признаки, отсутствие четкой структуры представлений.	0
Метапредметные	Развитие познавательной активности	Высокий	Учащийся любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий.	2
		Средний	Учащийся достаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция к выполнению логических действий, к внимательному отношению к заданию, круг интересующих вопросов довольно	1

			узок.	
		Низкий	Уровень активности, самостоятельности учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция, любознательность не проявляется.	0
	Развитие саморегуляции	Высокий	Учащийся удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, сам преодолевает трудности в работе, вносит коррективы и доводит дело до конца.	2
		Средний	Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке педагога, осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их.	1
		Низкий	Деятельность хаотична, не продумана, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна.	0
	Способность к продуктивному сотрудничеству	Высокий	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь.	2
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера.	1
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других.	0
	Предметные	Знание истории развития информационных технологий.	Высокий	Знания о развитии и использовании информационных технологий достаточно обширны и точны. Имеются лишь незначительные ошибочные неточности.
Средний			Знания о развитии и использовании информационных технологий не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные.	1

	Знание прикладного использования и перспектив развития IT	Низкий	Знания о развитии и использовании информационных технологий отсутствуют. Имеющиеся представления часто ошибочны.	0
	Знание специальной терминологии	Высокий	Знание специальной терминологии хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные и правильно их употребляет. Ошибки, если случаются, то незначительные.	2
		Средний	Знание специальной терминологии имеются. Понимает интуитивно некоторое количество основных терминов. Имеется ошибочное представление о некоторых терминах и понятиях.	1
		Низкий	Знание специальной терминологии на низком уровне. Плохо понимает даже интуитивно ясные термины.	0
	Навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Навыки освоены хорошо, многие отлично. Требуется только итоговый контроль при окончании работы. Дополнительные подсказки редки и незначительны.	2
		Средний	Основные навыки освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Дополнительная помощь незначительна.	1
		Низкий	Даже самые простые навыки самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством. Для завершения работ часто требуется помощь	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня

(Модуль 1. «Программирование на языке высокого уровня») _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: истории развития информационных технологий; прикладного использования и перспективы развития IT; устройства и принципа работы с ПК; о составе и языках программирования; среды разработки MS Visual Studio; о переменных и типах данных; о базовых конструкциях, операторах ветвлениях, циклах, передачах управления и массивах	Умения: устанавливать среду разработки MS Visual Studio; разрабатывать программу на C++, выполнять компиляцию и отлаживать программы; объявлять переменные, константы; выполнять операции присваивания; работать с операторами	Навыки: написания программ на C++; работы в среде разработки MS Visual Studio; работы с операторами; работы с циклами; работы с массивами		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: истории развития информационных технологий; прикладного использования и перспективы развития ИТ; устройства и принципа работы с ПК; о составе и языках программирования; среды разработки MS Visual Studio; о переменных и типах данных; о базовых конструкциях, операторах ветвления, циклах, передачах управления и массивах	Высокий	Хорошо знает историю развития информационных технологий, прикладное использования и перспективы развития ИТ. Хорошие знания об устройстве и принципе работы с ПК, составе языков программирования, среде разработки MS Visual Studio, переменных, типах данных, базовых конструкциях, операторах ветвления, циклах, передачах управления и массивах.	2
		Средний	В основном знает: историю развития информационных технологий; прикладное использования и перспективы развития ИТ; устройство и принцип работы с ПК; состав языков программирования; среду разработки MS Visual Studio; переменные, типы данных; базовые конструкции, операторы ветвления, циклы, передачи управления и массивы.	1
		Низкий	Плохо знает: историю развития информационных технологий; прикладное использования и перспективы развития ИТ; устройство и принцип работы с ПК; состав языков программирования; среду разработки MS Visual Studio; переменные, типы данных; базовые конструкции, операторы ветвления, циклы, передачи управления и массивы.	0
	Умения: устанавливать среду разработки MS Visual Studio; разрабатывать программу на C++, выполнять компиляцию и отлаживать	Высокий	Умеет устанавливать среду разработки MS Visual Studio; разрабатывать программу на C++; выполнять компиляцию и отлаживать программы; объявлять переменные, константы; выполнять операции присваивания и работать с операторами.	2
		Средний	В основном самостоятельно умеет устанавливать среду разработки MS Visual Studio; разрабатывать программу на C++; выполнять компиляцию и отлаживать программы; объявлять переменные, константы; выполнять	1

	программы; объявлять переменные, константы; выполнять операции присваивания; работать с операторами		операции присваивания и работать с операторами.	
		Низкий	Не умеет самостоятельно устанавливать среду разработки MS Visual Studio; разрабатывать программу на C++; выполнять компиляцию и отлаживать программы; объявлять переменные, константы; выполнять операции присваивания и работать с операторами.	0
	Навыки: написания программ на C++; работы в среде разработки MS Visual Studio; работы с операторами; работы с циклами; работы с массивами	Высокий	Хорошие навыки: написания программ на C++; работы в среде разработки MS Visual Studio; работы с операторами; работы с циклами; работы с массивами.	2
		Средний	Достаточные навыки: написания программ на C++; работы в среде разработки MS Visual Studio; работы с операторами; работы с циклами; работы с массивами.	1
		Низкий	Плохие навыки: написания программ на C++; работы в среде разработки MS Visual Studio; работы с операторами; работы с циклами; работы с массивами.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня

(Модуль 2. «Основы электроники и схемотехники») _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: техники безопасности при сборке и апробации электрических схем; методов управления электрическими элементами; схем подключения элементов цепи; устройства и работы электрических элементов, разных видов электродвигателей и сервоприводов	Умения: разрабатывать электрические схемы; производить монтаж элементов цепи; производить испытание устройства; анализировать работу и находить ошибки	Навыки: по разработке схем; сборки электрических систем; тестирования и отладки электронных устройств		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: техники безопасности при сборке и апробации электрических схем; методов управления электрическими элементами; схем подключения элементов цепи; устройства и работы электрических элементов, разных видов электродвигателей и сервоприводов	Высокий	Хорошо знает: технику безопасности при сборке и апробации электрических схем; методы управления электрическими элементами; схемы подключения элементов цепи; устройство и работу электрических элементов, разных видов электродвигателей и сервоприводов.	2
		Средний	В основном знает: технику безопасности при сборке и апробации электрических схем; методы управления электрическими элементами; схемы подключения элементов цепи; устройство и работу электрических элементов, разных видов электродвигателей и сервоприводов.	1
		Низкий	Плохо знает: технику безопасности при сборке и апробации электрических схем; методы управления электрическими элементами; схемы подключения элементов цепи; устройство и работу электрических элементов, разных видов электродвигателей и сервоприводов.	0
	Умения: разрабатывать электрические схемы; производить монтаж элементов цепи; производить испытание устройства; анализировать работу и находить ошибки	Высокий	Хорошо умеет: разрабатывать электрические схемы; производить монтаж элементов цепи; производить испытание устройства; анализировать работу и находить ошибки.	2
		Средний	В основном умеет: разрабатывать электрические схемы; производить монтаж элементов цепи; производить испытание устройства; анализировать работу и находить ошибки.	1
		Низкий	Плохо умеет: разрабатывать электрические схемы; производить монтаж элементов цепи; производить испытание устройства; анализировать работу и находить ошибки.	0
	Навыки: по разработке схем; сборки электрических систем; тестирования и	Высокий	Хорошие навыки: по разработке схем; сборки электрических систем; тестирования и отладки электронных устройств.	2
		Средний	Достаточные навыки: по разработке схем; сборки электрических систем; тестирования и отладки электронных устройств.	1

	отладки электронных устройств	Низкий	Плохие навыки: по разработке схем; сборки электрических систем; тестирования и отладки электронных устройств.	0
--	-------------------------------	--------	---	---

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня

(Модуль 3. «Работа с Arduino») _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
№	Ф.И.О. учащихся	Знания: техники безопасности при сборке и апробации электрических схем; методов управления электрическими элементами; схем подключения элементов цепи; основ программирования микроконтроллеров	Умения: разрабатывать электрические схемы; производить монтаж элементов цепи; отлаживать и тестировать программу микроконтроллера; производить испытание устройства; анализировать работу и находить ошибки	Навыки: по разработке схем; по сборке электрических систем; программирования микроконтроллеров, отладки и тестирования электронных устройств		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: техники безопасности при сборке и апробации электрических схем; методов управления электрическими элементами; схем подключения элементов цепи; основ программирования микроконтроллеров	Высокий	Хорошо знает: технику безопасности при сборке и апробации электрических схем; методы управления электрическими элементами; схемы подключения элементов цепи; основы программирования микроконтроллеров.	2
		Средний	В основном знает: технику безопасности при сборке и апробации электрических схем; методы управления электрическими элементами; схемы подключения элементов цепи; основы программирования микроконтроллеров.	1
		Низкий	Плохо знает: технику безопасности при сборке и апробации электрических схем; методы управления электрическими элементами; схемы подключения элементов цепи; основы программирования микроконтроллеров.	0
	Умения: разрабатывать электрические схемы; производить монтаж элементов цепи; отлаживать и тестировать программу микроконтроллера; производить испытание устройства; анализировать работу и находить ошибки	Высокий	Хорошо умеет: разрабатывать электрические схемы; производить монтаж элементов цепи; отлаживать и тестировать программу микроконтроллера; производить испытание устройства; анализировать работу и находить ошибки.	2
		Средний	В основном умеет: разрабатывать электрические схемы; производить монтаж элементов цепи; отлаживать и тестировать программу микроконтроллера; производить испытание устройства; анализировать работу и находить ошибки.	1
		Низкий	Плохо умеет: разрабатывать электрические схемы; производить монтаж элементов цепи; отлаживать и тестировать программу микроконтроллера; производить испытание устройства; анализировать работу и находить ошибки.	0
	Навыки: по разработке схем; по	Высокий	Хорошие навыки: разработки схем; сборки электрических систем; программирования микроконтроллеров, отладки и тестирования	2

	сборке электрических систем; программирования микроконтроллеров, отладки и тестирования электронных устройств		электронных устройств.	
		Средний	Достаточные навыки: разработки схем; сборки электрических систем; программирования микроконтроллеров, отладки и тестирования электронных устройств.	1
		Низкий	Плохие навыки: разработки схем; сборки электрических систем; программирования микроконтроллеров, отладки и тестирования электронных устройств.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня

(Модуль 4. «Знакомство с Хай-тек цехом») _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: структуры Хай-тек цеха; техники безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможностей оборудования Хай-тек цеха; устройства, принципа работы паяльной станции и технологии пайки; назначения, устройства и принципа работы лазерного станка; правил создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка	Умения: работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление лазерным станком; создавать чертежи изделия на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия	Навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и работы на лазерных станках; создания чертежей изделий на ПК		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: структуры Хай-тек цеха; техники безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможностей оборудования Хай-тек цеха; устройства, принципа работы паяльной станции и технологии пайки; назначения, устройства и принципа работы лазерного станка; правил создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка	Высокий	Хорошо знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; устройство, принцип работы паяльной станции и технологию пайки; назначение, устройство и принцип работы лазерного станка; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.	2
		Средний	В основном знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; устройство, принцип работы паяльной станции и технологию пайки; назначение, устройство и принцип работы лазерного станка; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.	1
		Низкий	Плохо знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; устройство, принцип работы паяльной станции и технологию пайки; назначение, устройство и принцип работы лазерного станка; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО лазерного станка.	0
	Умения: работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление лазерным станком; создавать чертежи изделия на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия	Высокий	Хорошо умеет: работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление лазерным станком; создавать чертежи изделия на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	2
		Средний	В основном умеет: работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление лазерным станком; создавать чертежи изделия на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	1
		Низкий	Плохо умеет: работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление лазерным станком; создавать чертежи изделия на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	0

	Навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и работы на лазерных станках; создания чертежей изделий на ПК	Высокий	Хорошие навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и работы на лазерном станке; создания чертежей изделий на ПК.	2
		Средний	Достаточные навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и работы на лазерном станке; создания чертежей изделий на ПК.	1
		Низкий	Плохие навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и работы на лазерном станке; создания чертежей изделий на ПК.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся ознакомительного уровня

(итоговая диагностика) _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Личностные			Метапредметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Упорство, трудолюбие, аккуратность	Самостоятельность	Бережное отношение к инструменту и оборудованию	Навыки исследования	Решение поставленной задачи	Сотрудничество в группе		
1									

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 10 – 12 баллов;

Средний уровень: 7 – 9 баллов;

Низкий уровень: 0 – 6 баллов.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Личностные	Упорство, трудолюбие, аккуратность	Высокий	Всегда доводит решение поставленной задачи до логического завершения, при этом точно следует указанной технологии. Стремится максимально качественно и аккуратно выполнять поставленную задачу и ищет новые пути её решения.	2
		Средний	В основном доводит решение поставленной задачи до логического завершения, но при этом не всегда аккуратен и страдает качество.	1
		Низкий	Степень выполнения поставленной задачи низкая, требующая последующей доработки. Часто отвлекается при выполнении работы и выполняет её небрежно.	0
	Самостоятельность	Высокий	Самостоятельно и автономно выполняет все поставленные задачи. Умеет проводить без посторонней помощи анализ проблемного поля и вести грамотные рассуждения.	2
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и анализом основной проблемы задачи.	1
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснениях педагогом поставленной задачи.	0
	Бережное отношение к инструменту и оборудованию	Высокий	Бережно обращается с инструментами и оборудованием. Всегда соблюдает порядок и чистоту на рабочем месте.	2
		Средний	В основном бережно обращается с инструментами и оборудованием. Не всегда соблюдает порядок и чистоту с инструментами и оборудованием.	1
		Низкий	Неаккуратно обращается с инструментами и оборудованием. Редко соблюдает порядок и чистоту на рабочем месте.	0
Метапредметные	Навыки исследования	Высокий	Реализует сложные проекты, требующие комплексного исследования и анализа предметной области. Самостоятельно разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия.	2

		Средний	Реализует проекты средней сложности, требующие незначительного исследования и анализа. С небольшой помощью разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия.	1
		Низкий	Не способен разрабатывать проекты с исследованием и анализом. Разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия только с посторонней помощью.	0
	Решение поставленной задачи	Высокий	Справляется с самыми сложными поставленными задачами, требующими высокого уровня подготовки.	2
		Средний	Решает поставленные задачи среднего уровня сложности.	1
		Низкий	Справляется лишь с самыми простыми поставленными задачами.	0
	Сотрудничество в группе	Высокий	Хорошие навыки работы как индивидуально, так и в группе. Отзывчив и доброжелателен при совместной работе.	2
		Средний	Неплохие навыки работы в группе, но индивидуальная работа получается лучше.	1
		Низкий	Совершенно не умеет работать в группе.	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Диагностическая карта оценки результативности учащихся базового уровня

(входная диагностика) _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Личностные			Метапредметные			Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Упорство, трудолюбие, аккуратность	Самостоятельность	Навыки исследования	Решение поставленной задачи	Сотрудничество в группе	Знание истории развития IT и высокотехнологичного оборудования. Знание прикладного использования и перспектив развития IT	Знание специальной терминологии и технологических процессов	Знание устройства и навыки работы с персональным компьютером		
1												

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 15 – 18 баллов;

Средний уровень: 10 – 14 баллов;

Низкий уровень: 0 – 9 баллов.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Личностные	Интерес к совершенствованию и развитию общетехнических знаний и навыков	Высокий	Проявляет высокий интерес к получению новых знаний в области науки и техники, интересуется историческими аспектами и самостоятельно изучает дополнительную информацию по пройденной теме. Самостоятельно анализирует сферу новых технологий.	2
		Средний	Интересуется основными технологиями в области науки и техники. С помощью педагога изучает и анализирует дополнительную информацию по пройденной теме.	1
		Низкий	Проявляет слабый уровень заинтересованности в изучении новых технологий в области науки и техники. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	0
	Упорство, трудолюбие, аккуратность	Высокий	Всегда доводит решение поставленной задачи до логического завершения, при этом точно следует указанной технологии. Стремится максимально качественно и аккуратно выполнять поставленную задачу и ищет новые пути её решения.	2
		Средний	В основном доводит решение поставленной задачи до логического завершения, но при этом не всегда аккуратен и страдает качество.	1
		Низкий	Степень выполнения поставленной задачи низкая, требующая последующей доработки. Часто отвлекается при выполнении работы и выполняет её небрежно.	0
	Самостоятельность	Высокий	Самостоятельно и автономно выполняет все поставленные задачи. Умеет проводить без посторонней помощи анализ проблемного поля и вести грамотные рассуждения.	2
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и	1

			анализом основной проблемы задачи.	
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснениях педагогом поставленной задачи.	0
Метапредметные	Навыки исследования	Высокий	Реализует сложные проекты, требующие комплексного исследования и анализа предметной области. Самостоятельно разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия.	2
		Средний	Реализует проекты средней сложности, требующие незначительного исследования и анализа. С небольшой помощью разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия.	1
		Низкий	Не способен разрабатывать проекты с исследованием и анализом. Разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия только с посторонней помощью.	0
	Решение поставленной задачи	Высокий	Справляется с самыми сложными поставленными задачами, требующими высокого уровня подготовки.	2
		Средний	Решает поставленные задачи среднего уровня сложности.	1
		Низкий	Справляется лишь с самыми простыми поставленными задачами.	0
	Сотрудничество в группе	Высокий	Хорошие навыки работы как индивидуально, так и в группе. Отзывчив и доброжелателен при совместной работе.	2
		Средний	Неплохие навыки работы в группе, но индивидуальная работа получается лучше.	1
		Низкий	Совершенно не умеет работать в группе.	0
Предметные	Знание истории развития IT и высокотехнологичного оборудования. Знание	Высокий	Знания о развитии и использовании информационных технологий и высокотехнологичного оборудования достаточно обширны и точны. Имеются лишь незначительные ошибочные неточности.	2
		Средний	Знания о развитии и использовании информационных технологий и высокотехнологичного оборудования не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные.	1

	прикладного использования и перспектив развития IT	Низкий	Знания о развитии и использовании информационных технологий и высокотехнологичного оборудования отсутствуют. Имеющиеся представления часто ошибочны.	0
	Знание специальной терминологии и технологических процессов	Высокий	Знание специальной терминологии и технологических процессов хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные и правильно их употребляет. Технологические процессы освоены на высоком уровне. Ошибки, если случаются, то незначительные.	2
		Средний	Знание специальной терминологии и технологических процессов имеются. Понимает интуитивно некоторое количество основных терминов. Имеются ошибочные представления о некоторых терминах и понятиях. Освоены только некоторые технологические процессы.	1
		Низкий	Знание специальной терминологии и технологических процессов на низком уровне. Плохо понимает даже интуитивно ясные термины и технологические процессы.	0
	Знание устройства и навыки работы с персональным компьютером	Высокий	Хорошие знания устройства ПК. Навыки освоены хорошо, многие отлично. Требуется только итоговый контроль при окончании работ. Дополнительные подсказки редки и незначительны.	2
		Средний	Частичные знания устройства ПК. Основные навыки освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Дополнительная помощь незначительна.	1
		Низкий	Плохие знания устройства ПК. Даже самые простые навыки самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством. Для завершения работ часто требуется помощь.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся базового уровня

(Модуль 1. «Программирование на языке высокого уровня») _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: использования указателей и ссылок; использования строк; типов данных, используемых при создании программы; по созданию различных программ с использованием функций; использования рекурсивных функций; использования перегрузки функций; функций стандартной библиотеки; динамических структур данных; переменных	Умения: создавать программы с использованием переменных и констант, указателей и ссылок, строк, типов данных, функций, рекурсивных функций, перегрузки функций, функций стандартной библиотеки, динамических структур данных	Навыки: создания программы с использованием переменных и констант, указателей и ссылок, строк, типов данных, функций, рекурсивных функций, перегрузки функций, функций стандартной библиотеки, динамических структур данных		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: использования указателей и ссылок; использования строк; типов данных, используемых при создании программы; по созданию различных программ с использованием функций; использования рекурсивных функций; использования перегрузки функций; функций стандартной библиотеки; динамических структур данных; переменных	Высокий	Хорошо знает: использование указателей и ссылок; использование строк; типы данных, используемые при создании программы; создание различных программ с использованием функций; использование рекурсивных функций; использование перегрузки функций; функции стандартной библиотеки; динамические структуры данных; переменные.	2
		Средний	В основном знает: использование указателей и ссылок; использование строк; типы данных, используемые при создании программы; создание различных программ с использованием функций; использование рекурсивных функций; использование перегрузки функций; функции стандартной библиотеки; динамические структуры данных; переменные.	1
		Низкий	Плохо знает: использование указателей и ссылок; использование строк; типы данных, используемые при создании программы; создание различных программ с использованием функций; использование рекурсивных функций; использование перегрузки функций; функции стандартной библиотеки; динамические структуры данных; переменные.	0
	Умения: создавать программы с использованием переменных и констант, указателей и ссылок, строк, типов данных, функций, рекурсивных функций, перегрузки функций,	Высокий	Хорошо умеет: создавать программы с использованием переменных и констант, указателей и ссылок, строк, типов данных, функций, рекурсивных функций, перегрузки функций, функций стандартной библиотеки, динамических структур данных.	2
		Средний	В основном умеет: создавать программы с использованием переменных и констант, указателей и ссылок, строк, типов данных, функций, рекурсивных функций, перегрузки функций, функций стандартной библиотеки, динамических структур данных.	1

	функций стандартной библиотеки, динамических структур данных	Низкий	Плохо умеет: создавать программы с использованием переменных и констант, указателей и ссылок, строк, типов данных, функций, рекурсивных функций, перегрузки функций, функций стандартной библиотеки, динамических структур данных.	0
	Навыки: создания программы с использованием переменных и констант, указателей и ссылок, строк, типов данных, функций, рекурсивных функций, перегрузки функций, функций стандартной библиотеки, динамических структур данных	Высокий	Хорошие навыки: создания программы с использованием переменных и констант, указателей и ссылок, строк, типов данных, функций, рекурсивных функций, перегрузки функций, функций стандартной библиотеки, динамических структур данных.	2
		Средний	Достаточные навыки: создания программы с использованием переменных и констант, указателей и ссылок, строк, типов данных, функций, рекурсивных функций, перегрузки функций, функций стандартной библиотеки, динамических структур данных.	1
		Низкий	Плохие навыки: создания программы с использованием переменных и констант, указателей и ссылок, строк, типов данных, функций, рекурсивных функций, перегрузки функций, функций стандартной библиотеки, динамических структур данных.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся базового уровня

(Модуль 2. «Работа с Arduino») _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: техники безопасности при работе с конструкторами; состава набора «Матрёшка»; способов программирования на Arduino IDE; базовых конструкций; правил написания красивого кода	Умения: сортировать и укладывать детали набора «Матрёшка»; собирать различные схемы; программировать собранные схемы; изменять и корректировать программу	Навыки: сортировки и укладки деталей набора «Матрёшка»; программирования на Arduino IDE; написания красивого кода		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: техники безопасности при работе с конструкторами; состава набора «Матрёшка»; способов программирования на Arduino IDE; базовых конструкций; правил написания красивого кода	Высокий	Хорошо знает: технику безопасности при работе с конструкторами; состав набора «Матрёшка»; способы программирования на Arduino IDE; базовые конструкции; правила написания красивого кода.	2
		Средний	В основном знает: технику безопасности при работе с конструкторами; состав набора «Матрёшка»; способы программирования на Arduino IDE; базовые конструкции; правила написания красивого кода.	1
		Низкий	Плохо знает: технику безопасности при работе с конструкторами; состав набора «Матрёшка»; способы программирования на Arduino IDE; базовые конструкции; правила написания красивого кода.	0
	Умения: сортировать и укладывать детали набора «Матрёшка»; собирать различные схемы; программировать собранные схемы; изменять и корректировать программу	Высокий	Хорошо умеет: сортировать и укладывать детали набора «Матрёшка»; собирать различные схемы; программировать собранные схемы; изменять и корректировать программу.	2
		Средний	В основном умеет: сортировать и укладывать детали набора «Матрёшка»; собирать различные схемы; программировать собранные схемы; изменять и корректировать программу.	1
		Низкий	Плохо умеет: сортировать и укладывать детали набора «Матрёшка»; собирать различные схемы; программировать собранные схемы; изменять и корректировать программу.	0
	Навыки: сортировки и укладки деталей набора «Матрёшка»; программирования на Arduino IDE; написания красивого кода	Высокий	Хорошие навыки: сортировки и укладки деталей набора «Матрёшка»; программирования на Arduino IDE; написания красивого кода.	2
		Средний	Достаточные навыки: сортировки и укладки деталей набора «Матрёшка»; программирования на Arduino IDE; написания красивого кода.	1
		Низкий	Плохие навыки: сортировки и укладки деталей набора «Матрёшка»; программирования на Arduino IDE; написания красивого кода.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся базового уровня

(Модуль 3. «Работа в Хай-тек цехе») _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Предметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Знания: структуры Хай-тек цеха; техники безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможностей оборудования Хай-тек цеха; основ электроники и схмотехники; способов работы с паяльной станцией и технологии пайки; назначения, устройства и принципа работы 3D принтера; правил создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера	Умения: монтировать электронные компоненты на плате; работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление 3D принтера; создавать чертежи изделий на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия	Навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и подготовки 3D принтера к работе; создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера		
1						

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 5 – 6 баллов;

Средний уровень: 3 – 4 балла;

Низкий уровень: 0 – 2 балла.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Предметные	Знания: структуры Хай-тек цеха; техники безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможностей оборудования Хай-тек цеха; основ электроники и схемотехники; способов работы с паяльной станцией и технологии пайки; назначения, устройства и принципа работы 3D принтера; правил создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера	Высокий	Хорошо знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; основы электроники и схемотехники; способы работы с паяльной станцией и технологии пайки; назначение, устройство и принцип работы 3D принтера; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.	2
		Средний	В основном знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; основы электроники и схемотехники; способы работы с паяльной станцией и технологии пайки; назначения, устройства и принципа работы 3D принтера; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.	1
		Низкий	Плохо знает: структуру Хай-тек цеха; технику безопасности при работе в Хай-тек цехе; возможности оборудования Хай-тек цеха; основы электроники и схемотехники; способы работы с паяльной станцией и технологии пайки; назначение, устройство и принцип работы 3D принтера; правила создания чертежа изделия на ПК в специализированном ПО 3D принтера.	0
	Умения: монтировать электронные компоненты на плате; работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление 3D принтера; создавать чертежи	Высокий	Хорошо умеет: монтировать электронные компоненты на плате; работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление 3D принтера; создавать чертежи изделий на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	2
		Средний	В основном умеет: монтировать электронные компоненты на плате; работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление 3D принтера; создавать чертежи изделий на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	1

	изделий на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия	Низкий	Плохо умеет: монтировать электронные компоненты на плате; работать с паяльной станцией; производить подготовку, запуск и управление 3D принтера; создавать чертежи изделий на ПК; производить финальную обработку получившегося изделия.	0
	Навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и подготовки 3D принтера к работе; создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера	Высокий	Хорошие навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и подготовки 3D принтера к работе; создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера.	2
		Средний	Достаточные навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и подготовки 3D принтера к работе; создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера.	1
		Низкий	Плохие навыки: безопасной работы с оборудованием Хай-тек цеха; работы с паяльной станцией; настройки и подготовки 3D принтера к работе; создания чертежей изделий на ПК для 3D принтера.	0

Диагностическая карта оценки результативности учащихся базового уровня

(итоговая диагностика) _____ учебный год

Дополнительная общеобразовательная программа: «Квант «IT»»

Ф.И.О. педагога:

Дата заполнения:

№	Параметры:	Личностные			Метапредметные			Сумма баллов	Уровень
	Ф.И.О. учащихся	Упорство, трудолюбие, аккуратность	Самостоятельность	Бережное отношение к инструменту и оборудованию	Навыки исследования и формирования познавательной цели	Коррекция поставленной задачи и её решение	Сотрудничество в группе. Выводы о работе в группе		
1									

Итого в % соотношении:

Высокий уровень: 10 – 12 баллов;

Средний уровень: 7 – 9 баллов;

Низкий уровень: 0 – 6 баллов.

Параметры

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Личностные	Упорство, трудолюбие, аккуратность	Высокий	Всегда доводит решение поставленной задачи до логического завершения, при этом точно следует указанной технологии. Стремится максимально качественно и аккуратно выполнять поставленную задачу и ищет новые пути её решения.	2
		Средний	В основном доводит решение поставленной задачи до логического завершения, но при этом не всегда аккуратен и страдает качество.	1
		Низкий	Степень выполнения поставленной задачи низкая, требующая последующей доработки. Часто отвлекается при выполнении работы и выполняет её небрежно.	0
	Самостоятельность	Высокий	Самостоятельно и автономно выполняет все поставленные задачи. Умеет проводить без посторонней помощи анализ проблемного поля и вести грамотные рассуждения.	2
		Средний	Более половины поставленных задач решаются самостоятельно, остальные – с помощью педагога. Иногда возникают проблемы с самостоятельным поиском и анализом основной проблемы задачи.	1
		Низкий	Низкая способность к самостоятельному решению поставленных задач. Всегда нуждается в постоянных разъяснениях педагогом поставленной задачи.	0
	Бережное отношение к инструменту и оборудованию	Высокий	Бережно обращается с инструментами и оборудованием. Всегда соблюдает порядок и чистоту на рабочем месте.	2
		Средний	В основном бережно обращается с инструментами и оборудованием. Не всегда соблюдает порядок и чистоту с инструментами и оборудованием.	1
		Низкий	Неаккуратно обращается с инструментами и оборудованием. Редко соблюдает порядок и чистоту на рабочем месте.	0
Метапредметные	Навыки исследования и	Высокий	Хорошо сформирована познавательная цель. Реализует сложные проекты, требующие комплексного исследования и анализа предметной области. Самостоятельно разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия.	2

формирования познавательной цели	Средний	Слабо сформирована познавательная цель. Реализует проекты средней сложности, требующие незначительного исследования и анализа. С небольшой помощью разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия.	1
	Низкий	Познавательная цель не сформирована. Не способен разрабатывать проекты с исследованием и анализом. Разрабатывает технологию изготовления проектируемого изделия только с посторонней помощью.	0
Коррекция поставленной задачи и её решение	Высокий	Умеет корректировать поставленную задачу для её лучшего решения. Справляется с самыми сложными поставленными задачами, требующими высокого уровня подготовки.	2
	Средний	Не умеет корректировать поставленную задачу. Решает поставленные задачи среднего уровня сложности.	1
	Низкий	Справляется лишь с самыми простыми поставленными задачами.	0
Сотрудничество в группе. Выводы о работе в группе	Высокий	Хорошие навыки работы как индивидуально, так и в группе. Отзывчив и доброжелателен при совместной работе. Способен анализировать работу в группе.	2
	Средний	Неплохие навыки работы в группе, но индивидуальная работа получается лучше. Способен анализировать отдельные элементы работы в группе.	1
	Низкий	Совершенно не умеет работать в группе.	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Протокол результатов аттестации 1-й год обучения

за 20___/20___ учебный год

Направление деятельности _____

Дополнительная общеобразовательная программа и срок ее реализации _____

ФИО педагога _____

Группа, уровень обучения _____

Дата проведения _____

№	Ф.И.О. обучающегося	Диагностика (баллы)							Итог	Уровень
		Входная	1 модуль	2 модуль	3 модуль	4 модуль	Итоговая			
1.										
2.										
3.										

Уровни:

высокий уровень: 70 – 100% (38 – 54 балла);

средний уровень: 50 – 69% (27 – 37 баллов);

низкий уровень: овладел менее чем 50% (менее 27 баллов).

Итоги аттестации:

Всего аттестовано: _____ обучающихся

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.

средний уровень _____ чел.

низкий уровень _____ чел.

Перечень основных причин невыполнения обучающимися дополнительной общеобразовательной программы: _____

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АТТЕСТАЦИИ:

переведено на следующий учебный год _____ чел.

оставлено для повторного обучения _____ чел.

выпущено в связи с окончанием _____ чел.

Подпись педагога _____

Протокол результатов аттестации 2-й год обучения

за 20__/20__ учебный год

Направление деятельности _____

Дополнительная общеобразовательная программа и срок ее реализации _____

ФИО педагога _____

Группа, уровень обучения _____

Дата проведения _____

№	Ф.И.О. обучающегося	Диагностика (баллы)						Итог	Уровень
		Входной	1 модуль	2 модуль	3 модуль	Итоговый			
1.									
2.									
3.									

Уровни:

высокий уровень: 70 – 100% (34 – 48 баллов);

средний уровень: 50 – 69% (24 – 33 балла);

низкий уровень: овладел менее чем 50% (менее 24 баллов).

Итоги аттестации:

Всего аттестовано: _____ обучающихся

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.

средний уровень _____ чел.

низкий уровень _____ чел.

Перечень основных причин невыполнения обучающимися дополнительной общеобразовательной программы: _____

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АТТЕСТАЦИИ:

переведено на следующий учебный год _____ чел.

оставлено для повторного обучения _____ чел.

выпущено в связи с окончанием _____ чел.

Подпись педагога _____