МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

Рекомендовано
методическим советом
ГБУ ДО ТОЦЮТ
Протокол № 5
от «15» 06 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО ТОЦЮТ
_____ Ю.В. Цветков
«15» 06 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Основы программирования на Python»

Направленность: техническая
Общий объем программы в часах: 120 часов
Возраст обучающихся: 12-17 лет

Рег. № 29-20

Тверь – 2020 г.

22.20

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

«Основы программирования на Python»

Программа рекомендована для рассмотрения на заседании методического совета ГБУ ДО ТОЦЮТ и введения в образовательный процесс структурного подразделения «Детский технопарка «Кванториум» с сентября 2020 г.

Должность	Дата	Подпись	Фамилия, имя, отчество
Педагог-наставник	10.06.20		В.Н. Новикова
Методист	10.06.20		Н.П. Лаврова
Начальник учебно-воспитательного отдела	10.06.20		О.В. Филиппова
Заместитель директора ГБУ ДО ТОЦЮТ, заведующий структурным подразделением ДТ «Кванториум»	10.06.20		В.Г. Любимов

Информационная карта программы

Название	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы программирования на Python»
Направленность	техническая, модульная, базового уровня сложности
Общий объем программы в часах	120 часов
Целевая категория обучающихся	12-17 лет
Аннотация программы	Предлагаемая программа нацелена на развитие интереса обучающихся к программированию, конструированию электронных схем и устройств на их основе, принципам работы операционных систем, компьютерных сетей и микропроцессорных систем. Обучение по программе позволяет получить практические навыки и знания, выходящие за рамки школьных программ по физике, информатике, математике.
Планируемые результаты реализации программы	Знания об устройстве микроконтроллеров и компьютерных сетей, их истории и современных тенденциях развития. Знания об основных принципах программирования. Навыки написания простейших программ для управления микроконтроллерами. Навыки чтения электронных схем, самостоятельного проектирования и сборки простых электронных устройств. Навыки работы с платформой Arduino/Genuino, программирования в среде, создания собственных устройств и обеспечения их безотказной работы. Знания об устройстве всемирной глобальной сети, основных принципах ее функционирования. Навыки создания простейших web-страниц.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Основы программирования на Python»** составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).

Направленность программы - техническая. Программа модульная, состоит из 3 модулей. Уровень сложности – базовый. Программа направлена на формирование алгоритмического мышления и овладение технологией обработки различных видов информации и основных приемов программирования. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности обучающегося, его социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации.

Новизна программы обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы программирования на Python», реализуемая на базе «Детского технопарка «Кванториум», предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В то же время, преподаватель дополнительного образования может наполнять программу содержанием, в зависимости от имеющихся в Тверском регионе возможностей и тенденций развития экономики. Кроме того, новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют нового типа мышления и тесного взаимодействия с реальным сектором экономики, при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Основы программирования на Python» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Актуальность программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий. В настоящее время мы переживаем большие изменения в развитии общества. В современную жизнь человека всё больше внедряются компьютеры и информационные технологии. Всё большее значение приобретает умение человека грамотно обращаться с компьютером, причём зачастую не на пользовательском уровне, а на уровне начинающего программиста.

В обязательном школьном курсе информатики программирование нередко представлено лишь на элементарном уровне, на это выделяется недостаточное количество часов, лишь немногие школы могут себе позволить преподавать программирование на достойном уровне. Следствием этого является формальное восприятие обучающимися основ современного программирования и неумение применять полученные знания на практике.

Опираясь на уникальный опыт преподавания программирования в Школе анализа данных Яндекса (АНО ДПО «ШАД») и на факультете компьютерных наук НИУ ВШЭ, была подготовлена данная программа. В ней большое внимание уделяется практической работе на компьютере, самостоятельному написанию кода.

Изучение основных принципов программирования невозможно без регулярной практики написания программ на каком-либо языке. Для обучения был выбран язык Python. Данный выбор обусловлен тем, что синтаксис языка достаточно прост и интуитивно понятен, а это понижает порог вхождения и позволяет сосредоточиться на логических и алгоритмических аспектах программирования, а не на выучивании тонкостей синтаксиса. При этом Python является очень востребованным языком; он отлично подходит для знакомства с различными современными парадигмами программирования и активно применяется в самых разных областях от разработки веб-приложений до машинного обучения.

Научившись программировать на языке Python, учащиеся получат мощный и удобный инструмент для решения как учебных, так и прикладных задач.

Вместе с тем чистота и ясность его конструкций позволит обучающимся с лёгкостью выучить любой другой язык программирования.

Знания и умения, приобретённые в результате освоения программы, могут быть использованы обучающимися при сдаче ЕГЭ, при участии в олимпиадах по программированию, при решении задач по физике, химии, биологии, лингвистике и другим наукам, а также, они являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства программирования.

В основу программы «Основы программирования на Python» заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на:

• детальное изучение алгоритмизации;

• реализацию межпредметных связей;

• организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Важным аспектом программы является самостоятельная работа над заданиями: обучающиеся учатся решать задачи без помощи преподавателя. Для этого в содержании программы фигурируют задания, в которых:

• для решения задачи необходимо найти какую-то информацию в сети Интернет;

• может потребоваться устранение ошибки, которую не так просто быстро обнаружить;

• условие сформулировано недостаточно прозрачно и ученику необходимо самостоятельно формализовать его (или задать правильные вопросы преподавателю).

Программа «Основы программирования на Python» рассчитана на 120 учебных часов и предназначена для обучающихся разного уровня подготовки и с разной степенью мотивации.

Целью программы является создание условий для изучения методов программирования на языке Python; рассмотрение различных парадигм программирования, предлагаемых этим языком (процедурная, функциональная, объектно-ориентированная); подготовка к использованию как языка программирования, так и методов программирования на Python в учебной и последующей профессиональной деятельности в различных предметных областях.

Задачи программы:

Обучающие:

- формирование и развитие навыков алгоритмического и логического мышления, грамотной разработки программ;
- знакомство с принципами и методами функционального программирования;
- знакомство с принципами и методами объектно-ориентированного программирования;
- приобретение навыков работы в интегрированной среде разработки на языке Python;
- изучение конструкций языка программирования Python;
- знакомство с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур;
- приобретение навыков разработки эффективных алгоритмов и программ на основе изучения языка программирования Python;
- приобретение навыков поиска информации в сети Интернет, анализ выбранной информации на соответствие запросу, использование

информации при решении задач;
- развитие у обучающихся интереса к программированию;
- формирование самостоятельности и творческого подхода к решению задач с использованием средств вычислительной техники;
- воспитание упорства в достижении результата;
- расширение кругозора обучающихся в области программирования для решения профессиональных задач (в том числе на основе системного подхода);
- способность грамотно строить коммуникацию, исходя из целей и ситуации.

Развивающие:
- формировать способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки при разработке инженерно-технических устройств;
- развивать личностные компетенции такие, как: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области информатики;
- расширять круг интересов, развить самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критического и творческого мышление при работе в команде, проведении исследований, выполнении индивидуальных и групповых заданий при конструировании и моделировании механизмов и устройств;
- формировать основы технической культуры и грамотности при работе в специализированных классах, цехах и лабораториях;
- способствовать развитию творческих способностей обучающихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
- развивать познавательные способности ребенка, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать навыки инженерного мышления, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.

Воспитательные:
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и технике.
- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств;
- привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она реализуется в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся, с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются – это дает возможность обучающемуся увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

Также, отличительной особенностью является то, что данная программа:

- обеспечивает знакомство с фундаментальными понятиями алгоритмизации и программирования на доступном уровне;
- имеет практическую направленность с ориентацией на реальные потребности, соответствующие возрасту обучающегося;
- охватывает как алгоритмическое направление, так и вопросы практического использования полученных знаний при решении задач из различных областей знаний;
- ориентирована на существующий парк вычислительной техники и дополнительные ограничения;
- допускает возможность варьирования в зависимости от уровня подготовки и интеллектуального уровня обучающихся (как группового, так и индивидуального);
- предусматривает возможность индивидуальной работы с обучающимися.

Практическая значимость программы заключается в том, что она способствует более успешному овладению знаниями и умениями по направлению «Программирование» через развитие самостоятельности обучающихся и оптимизацию средств и методов обучения.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся в возрасте с 12 до 17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к программированию. Количество обучающихся в группе – 10-12 человек.

Возможные формы проведения занятий

Основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий программы выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Программа состоит из 3-х модулей. Каждый модуль охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри модулей разбивка по времени изучения производится с учётом рекомендованного календарно-тематического плана. С учётом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов модуля определяется субъективными и объективными факторами.

Каждая тема программы начинается с постановки задачи — характеристики предметной области или конкретной программы на языке Python, которую предстоит изучить. С этой целью преподаватель проводит демонстрацию презентации или показывает саму программу, а также готовые работы, выполненные в ней. Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися. Задания выполняются на компьютере с использованием интегрированной среды разработки. При этом обучающиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход. Для того, чтобы каждый обучающийся получил наилучший результат обучения, программой предусмотрены индивидуальные задания для самостоятельной работы на домашнем компьютере. Такая форма организации обучения стимулирует интерес обучающегося к программированию, активность и самостоятельность обучающихся, способствует объективному контролю глубины и широты знаний, повышению качества усвоения материала обучающимися, позволяет педагогу получить объективную оценку выбранной им тактики и стратегии работы, методики индивидуального обучения и обучения в группе, выбора предметного содержания.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких заданий в работе может варьироваться.

В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний обучающихся. Выполнение контрольных заданий способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором

успешности образовательного процесса.

Методы организации учебного процесса

При организации занятий по программе «Основы программирования на Python», для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются формы проведения занятий с активными методами обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие с использованием межпредметных связей;
- занятие в форме мозгового штурма;
- занятие в форме частично-поисковой деятельности.

Формы и методы контроля:

- тестирование;
- устный опрос;
- самостоятельные и контрольные работы;
- участие в проектной деятельности.

Общая характеристика учебного процесса:

- при изучении программы используются практические и самостоятельные работы;
- программа заканчивается написанием кода для решения одной из задач.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Личностные, метапредметные результаты освоения программы «Основы программирования на Python»

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;

- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;

- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи, развивать мотивы своей познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути решения поставленной проблемы для получения эффективного результата; понимание, что в программировании длинная программа не всегда лучшая;

- умение критически оценивать правильность решения учебно-исследовательской задачи;

- умение корректировать свои действия, вносить изменения в программу и отлаживать её в соответствии с изменяющимися условиями;

- владение основами самоконтроля, способность к принятию решений;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебно-исследовательских и проектных работ;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенция);

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности.

Предметные результаты:

- умение определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных, узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей, создавать на их основе несложные программы анализа данных, читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;

- формирование представлений об основных предметных понятиях («информация», «алгоритм», «исполнитель», «модель») и их свойствах;

- развитие логических способностей и алгоритмического мышления, умения составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя, знакомство с основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;

- умение выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;

- навыки и опыт разработки программ в выбранной среде

математические модели, оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов, анализировать готовые модели на предмет соответствия реальному объекту или процессу;

- формирование умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:

универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

предметные компетенции (HardSkills):

обучающиеся должны ***знать***:

- основы современных языков программирования;
- использовать на практике как простые, так и сложные структуры данных и конструкции для работы с ними;
- искать и обрабатывать ошибки в коде;
- разбивать решение задачи на подзадачи;
- иметь способность писать грамотный, красивый код;
- иметь способность анализировать как свой, так и чужой код;
- иметь способность работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для работы;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;

оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для работы;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;
- понимать взаимосвязь между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;

обучающиеся должны ***уметь***:
- следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;
- составлять план проекта, включая: выбор темы, анализ предметной области, разбиение задачи на подзадачи;
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом;

обучающиеся должны ***владеть***:
- навыками пользования персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, модемом, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком).

Итоги реализации программы могут проводиться в следующих формах: мини-конференция по защите проектов, выставка, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся и др.

Мониторинг образовательных результатов.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере информационных технологий.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере информационных технологий, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

3. Готовность к продолжению обучения в сфере информационных технологий – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы.

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Периодический контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде конкурсов или представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания промежуточной аттестации разрабатывает педагог с учетом заявленных требований к знаниям и умениям обучающегося с учетом возможности проведения промежуточного анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде педагогического анализа результатов анкетирования, тестирования, зачётов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях). активности обучающихся на занятиях и т.п.

Итоговый контроль проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), защиты проектов, решения задач поискового характера. Итоги реализации программы могут подводиться в виде итоговой аттестации следующих формах: защита индивидуального или группового проекта в виде публичного выступления с демонстрацией проектной работы; выставка; соревнование; взаимооценка обучающимися работ друг друга. В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1,2,3.

Таблица 1

Критерии оценивания сформированности компетенций SoftSkills и HardSkills

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень – развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень – опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в

пользователь	нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень – мастерство	Уровень развития навыка при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Таблица 2.

Критерии оценивания проекта

	Критерий	**Баллы (от 0 до 3)**
Оценка представленной работы: (тема)		
1.	Обоснование выбора темы. Соответствие содержания сформулированной теме, поставленным целям и задачам.	1 – не было обоснования темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 2 – был обоснован выбор темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 3 – было обоснование выбора темы, цель сформулирована в соответствии с темой, тема раскрыта полностью
2.	Рефлексия Владение рефлексией; социальное и прикладное значение полученных результатов (для чего? чему научились?), выводы	0 – нет выводов 1 – выводы по работе представлены неполно 2 – выводы полностью соответствуют теме и цели работы
Оценка выступления участников:		
3.	Качество публичного выступления, владение материалом	1 – участник читает текст 2 – участник допускает речевые и грамматические ошибки 3 – речь участника грамотная и безошибочная, хорошо владеет материалом
4.	Качество представления продукта проекта.	1 – участники представляют продукт 2 – оригинальность представления продукта 3 – оригинальность представления и качество выполнения продукта
5.	Умение вести дискуссию, корректно защищать свои идеи, эрудиция докладчика	1 – не умеет вести дискуссию, слабо владеет материалом 2 – участник испытывает затруднения в умении отвечать на вопросы комиссии и слушателей 3 – участник умеет вести дискуссию.

		Доказательно и корректно защищает свои идеи
6.	Дополнительные баллы (креативность - новые оригинальные идеи и пути решения, особое мнение эксперта)	0-3

Таблица 3.

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

2. Содержание программы

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы программирования на Python»

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в программирование Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой	22	2	20
2.	Базовые конструкции в Python	30	10	20
3.	Решение прикладных задач в Python	68	18	50
	ИТОГО	**120**	**30**	**90**

2.2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы программирования на Python»

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
Модуль 1. Введение в программирование (22 ч.)					
1.	**Введение в программирование Техника безопасности. Знакомство с компонентной базой**	**22**	**2**	**20**	**Устный опрос**
1.1.	Знакомство с системой Яндекс.Контест. Понятия кода, интерпретатора, программы. Интегрированные среды, исполнение кода. Простейшие программы с выводом на экран	2	0	2	
1.2.	Условный оператор. Переменные и арифметика	2	0	2	
1.3.	Простые встроенные функции	2	0	2	
1.4.	Знакомство с циклом while	2	0	2	
1.5.	Отладчик	2	0	2	
1.6.	Знакомство с циклом for	2	0	2	
1.7.	Погружение в условия. True, False, Break, Continue	2	0	2	
1.8.	Резервное время на решение задач	4	2	2	
1.9.	Вложенные циклы (в задачах)	2	0	2	
1.10.	Резервное время на решение задач	2	0	2	
Модуль 2. Базовые конструкции в Python (30 ч.)					
2.	**Базовые конструкции в Python**	**30**	**10**	**20**	**Устный опрос**
2.1.	Резервное время на решение задач	2	2	0	
2.2.	Множества	2	2	0	
2.3.	Строки. Индексация	2	2	0	
2.4.	Строки. Срезы	2	2	0	
2.5.	Резервное время на решение задач.	2	2	0	
2.6.	Знакомство со списками	2	0	2	
2.7.	Кортежи. Преобразование коллекций	2	0	2	
2.8.	Списочные выражения. Методы split и join	2	0	2	

2.9.	Другие методы списков и строк. Сортировка	2	0	2	
2.10.	Самостоятельная работа №1 на простые коллекции	1	0	1	
2.11.	Разбор самостоятельной работы	1	0	1	
2.12.	Вложенные списки	2	0	2	
2.13.	Знакомство со словарями	2	0	2	
2.14.	Резервное время на решение задач. Подготовка к контрольной работе	2	0	2	
2.15.	Контрольная работа по темам 1-го и 2-го модулей	2	0	2	
2.16..	Анализ результатов контрольной работы. Резервное время на решение задач.	2	0	2	
2.17	Введение в компьютерную графику. Модуль TKInter	2	0	2	
Модуль 3. Решение прикладных задач в Python (68 ч)					
3.	**Решение прикладных задач в Python**	**68**	**18**	**50**	**Решение задач и контроль-ных работ**
3.1.	Повторение материала модулей 1 и 2	2	1	1	
3.2.	Функции. Функции и функциональная парадигма программирования	2	1	1	
3.3.	Функции. Возвращение значений из функций	2	1	1	
3.4.	Области видимости переменных	2	1	1	
3.5.	Функции: передача параметров	2	1	1	
3.6.	Решение задач.	2	0	2	
3.7.	Функции с переменным числом аргументов	2	0	2	
3.8.	Решение задач.	2	0	2	
3.9.	Функции как объект. Лямбда-функции	2	0	2	
3.10.	Решение задач. Рекурсия	2	0	2	
3.11.	Обработка коллекций. Потоковый ввод sys.stdin	2	0	2	
3.12.	Решение задач.	2	0	2	
3.13.	Самостоятельная работа №2 на функции	1	0	1	
3.14.	Разбор самостоятельной работы	1	0	1	
3.15.	Обзор стандартной библиотеки Python (random)	2	0	2	

3.16.	Дополнительные библиотеки Python	8	4	4	
3.17.	Решение задач на библиотеки	2	0	2	
3.18.	Самостоятельная работа №3 на библиотеки	1	0	1	
3.19.	Разбор самостоятельной работы	1	0	1	
3.20.	Библиотеки Python. Numpy. Резервное время на решение задач.	2	0	2	
3.21.	Введение в ООП	18	9	9	
3.22.	Решение задач. Подготовка к контрольной работе	4	0	4	
3.23.	Итоговая контрольная работа по темам модулей 1, 2 и 3	2	0	2	
3.24.	Разбор контрольной работы	2	0	2	
	Итого:	**120**	**30**	**90**	

2.3. Содержание программы «Основы программирования на Python»

Модуль 1. Введение в программирование

Знакомство с виртуальной средой взаимодействия: регистрация, организация личного кабинета, поиск и выкладывание материалов. Знакомство с системой автоматизированной проверки задач.

Основные понятия программирования: исполнитель, система команд, алгоритм, программа, среда разработки, интерпретатор, код программы и редактор кода.

Понятие о языке высокого уровня Python. Структура программы, переменные и константы, работа с числовыми переменными, арифметические операторы в Python. Основные управляющие конструкции алгоритмов с ветвлением в Python.

Ввод-вывод в программе, условный оператор, оператор цикла с предусловием. Простейшие программы с использованием условного оператора if, оператора циклов while и операторов ввода-вывода. Технология разработки программы.

Устройство циклов for. Основные управляющие конструкции циклического алгоритма в Python. Простейшие циклы и циклы с переменными.

На этом этапе обучающиеся разрабатывают первые алгоритмы и программы, а также анализируют, на какие функциональные блоки может быть разбита программа, и определяют работоспособность разработанной программы. В течение модуля обучающиеся решают большое количество задач: от самых простых до сложных.

Модуль 2. Базовые конструкции языка Python

Работа со списками, строками, множествами и кортежами в Python.

Понятие итератора. Словари в Python. Вложенные списки. Сортировки.

Взаимодействие между коллекциями. Решение задач. Списочные выражения.

На этом этапе обучающиеся разрабатывают алгоритмы и программы на основе коллекция языка Python. В течение модуля обучающиеся решают большое количество задач: от самых простых до сложных.

Модуль 3. Решение прикладных задач в Python

Понятие ассоциативного массива. Модули в Python. Понятие подпрограммы, процедуры, функции. Функции в Python. Решение задач.

Подключение и использование модулей стандартной библиотеки. Модульный принцип компоновки программы. Работа с документацией в стандартной библиотеке. Понятие репозитория различных пакетов Python. Работа с внешними библиотеками Python и утилитой pip. Решение задач.

Самостоятельная работа: работа с конспектом, который описывает способы решения задач, разработка проекта по индивидуальному заданию, составление отчёта о выполнении индивидуальной или совместной работы.

Тематика самостоятельных работ:

- задачи, в которых по заданному алгоритму необходимо написать программу;

- задачи, в которых необходимо составить алгоритм решения и написать по нему программу;

- задачи, для решения которых необходимо найти некоторую информацию в Интернете.

Выполненные самостоятельные работы загружаются в автоматизированную систему проверки задач Яндекс.Контест для дальнейшей оценки.

Зачётное занятие: выполнение итогового индивидуального задания по предложенной теме.

3. Организационно-педагогические условия реализации программы «Основы программирования на Python»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе «Детского технопарка «Кванториум».

Помещение - учебный кабинет (квантум), оформлен в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудован в соответствии с санитарными нормами.

Материальные ресурсы

№ п/п	Наименование	Количество (шт.)
1.	**Презентационное оборудование**	
1.1	Моноблочное интерактивное устройство TeachTouch 65". Интерактивный моноблочный дисплей, не менее 65 дюймов, со сверхвысоким разрешением	1
1.2	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок с площадкой для крепления проекторов к стойке	1
2.	**Компьютерное оборудование**	
2.1	Ноутбук ASUS	14
2.2	Мышь A4Tech N-708X-1 Grey USB	14
2.3	МФУ (Копир, принтер, сканер), А4, ч/б, лазерный Kyocera M2640idw	1
3.	**Программное обеспечение**	
3.1	Офисное ПО Office Standart 2019 Open License	14
3.2	Антивирус KL4863RARDE: Kaspersky Endpoint Security Russion Edition. 100-149 Node 2 year Educational License	1

3.2 Информационное обеспечение

Список литературы

1. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.
2. Саймон Монк Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.
3. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 336 с.
4. Лидия Белиовская. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. — М.: ДМК ПРЕСС, 2014. - 140 с.
5. Джон Бейктал. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М.: Издательство: Лаборатория знаний, 2016. - 323 с.
6. Б. Керриган, Д. Ритчи. Язык программирования С. Издание 3е, исправленное Перевод с английского под редакцией Вс. С. Штаркмана, -СПб, Издательство Вильямс, 2003.
7. Стенли Б. Липпман, Жози Лажойе, Барбара Э. Му. Язык программирования С++. Базовый курс. - СПб, Издательство Вильямс, 2017. - 1120 с.
8. Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Ривест и Клиффорд Штайн. Алгоритмы: построение и анализ. -СПб, ИД Вильямс, 2018.
9. Герберт Шилдт. C# 4.0. Полное руководство. –Киев, Издательство «ДИАЛЕКТИКА», 2018, - 1056 с.
10. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. – М.: Издательство Амперка, 2018. - 84 с.
11. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). – Спб, Издательство: БХВ-Петербург, 2017. – 416 с.
12. Ричардсон М. Заводим BeagleBone. –М.: Издательство Амперка, 2015. - 230 с.
13. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах [Электронный ресурс]: курс программирования механизмов и роботов/ Киселёв М.М., Киселёв М.М.— Электрон. текстовые данные. — М.: Издательство СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 136 с.
14. Роберт К. Мартин Чистый код. Создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста. – Спб, *Издательство*: Питер, 2018, - 763 с.
15. Кэти Сьерра, Берт Бейтс. Изучаем Java. — М.: Издательство Эксмо, 2013, - 720 с.
16. Дональд Кнут «Искусство программирования» т1. — М.: Издательство Вильямс, 2017, - 720 с.
17. Страуструп Бьерн. Программирование. Принципы и практика с использованием С++, М.: Вильямс, 2016. — 1328 с.
18. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things.— СПб.: БХВПетербург, 2016 — 320 с.: ил. — (Электроника)
19. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных вебсайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368 с.

20. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с.
21. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
22. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.

Электронные образовательные ресурсы и интернет-ресурсы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273- ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html
2. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view= category&layout=blog&id=72&Itemid=159⟨=ru
3. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] /http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
4. Официальная документация КОМПАС-3D и других программных продуктов «Аскон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://support.ascon.ru/library/documentation/
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.nxtprograms.com/index2.html
6. Программирование Ардуино. — Режим доступа: http://arduino.ru/Reference
7. Основы программирования на языках C и C++ для начинающих. — Режим доступа: http://cppstudio.com/
8. Основы программирования на языке Python для начинающих. — Режим доступа: — Режим доступа: https://pythonworld.ru/samouchitel-python
9. Основы программирования на языке Python для начинающих. — Режим доступа: https://itproger.com/
10. Программирование на Python. — Режим доступа: https://stepik.org
11. Основы изучения HTML и CSS. — Режим доступа: http://htmlbook.ru/
12. Книги по изучению Python, Swift, JavaScript для начинающих. — Режим доступа: https://bookflow.ru/knigi-poprogrammirovaniyu-dlya-detej/
13. Свободно распространяемая программная система для изучения азов программирования дошкольниками и младшими школьниками. — Режим доступа: https://piktomir.ru/
14. CodeCombat — это платформа для учеников, чтобы изучать информатику во время игры. — Режим доступа: https://codecombat.com/

3.3 Методическое обеспечение

Данная программа подразумевает применение различных форм, методов и технологий обучения.

Особенности организации образовательной деятельности

Работа с обучающимися построена следующим образом: изложение теоретического материала, деление на команды, выполнение практических заданий, распределение ролей в команде и работа в команде, периодическая смена ролей и защита проделанной работы.

Практика показывает, что именно такая модель взаимодействия с обучающимися максимально эффективна, они учатся не только инженерно-технической науке, но и работе в команде, умению слушать друг друга, советоваться и принимать решение сообща.

После основного теоретического курса организуется обучение в рамках мини-проектов и исследований, которое проводится как в индивидуальном формате, так и в группах с разной численностью участников. В целях специализации и погружения в данную программу обучающиеся разбиваются на проектные группы по 3-5 человек для выполнения, впоследствии, более узконаправленных проектов.

Методы образовательной деятельности.

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются 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 обучающимся 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.

Приемы образовательной деятельности:

- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,
- наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- создание творческих работ.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для развития обучающихся.

Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей обучающихся, их индивидуальной подготовленности.

Основные образовательные процессы: решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы.

Основные формы деятельности:

– познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;

– общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

– творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов;

– игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;

– труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям из области электроники, мехатроники, программирования, робототехники.

Форма организации учебных занятий:

– беседа;
– лекция;
– техническое соревнование;
– игра-квест;
– экскурсия;
– индивидуальная защита проектов;
– творческая мастерская;
– творческий отчет.

Типы учебных занятий:

– первичного ознакомления с материалом;
– усвоение новых знаний;
– комбинированный;
– практические занятия;
– закрепление, повторение;
– итоговое.

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 обучающихся. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям программированием, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Педагогические технологии.

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

3.4 Методическая копилка

В «Детском технопарке «Кванториум» сформирован банк методических материалов, которые могут быть использованы в качестве помощи педагогу.

Перечень литературы, имеющейся в ДТ «Кванториум»

1. Абельсон Х., Сассман Д. Структура и интерпретация компьютерных программ. – М.: Добросвет КДУ, 2018. – 608 с.
2. Бейктал Д. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 320 с.
3. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 88 с.
4. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. — М.: ДМК Пресс, 2017. – 140 с.
5. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 336 с.
6. Бонами Д. Английский язык для будущих инженеров. Учебное пособие. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2003. – 320 с.
7. Грингард С. Интернет вещей: будущее уже здесь. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 188 с.
8. Интернет-предпринимательство. 10-11 классы: учебное пособие. – М.: Просвещение, 2019. – 238 с.
9. Каку М. Физика невозможного. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 450 с.
10. Керриган Б., Ритчи Д. Язык программирования С. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 288 с.
11. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 136 с.
12. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 720 с.
13. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство, с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. – М.: Издательство Амперка, 2018. – 84 с.
14. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. – СПб.: ООО «И.Д. Вильямс», 2018. – 1328 с.
15. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. – Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. – 543 с.
16. Кукалёв С.В. Правила творческого мышления или Тайны пружины ТРИЗ: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 416 с.
17. Липпман С.Б., Лажойе Ж., Му Б.Э. Язык программирования C++. Базовый курс. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 1120 с.
18. Макконелл С. Совершенный код. Мастер-класс. – СПб.: БХВ, 2018. – 896 с.
19. Маркировка электронных компонентов. Определитель / А.А. Бахметьев, В.Б. Ежов, И.С. Кирюхин, А.В. Перебаскин, В.М. Халикеев. – 14-е изд., – М.: ДМК Пресс, 2016. – 368 с.

20. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефракторинг. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2017. – 464 с.
21. Мобильные роботы: робот-колесо и робот-шар. /Сборник работ/. – Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. – 532 с.
22. Монк С. Электроника. Теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 1168 с.
23. Монк С. Практическая электроника: иллюстрированное руководство для ради олюбителей. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 352 с.
24. Олифер В.Г., Олифер И.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2015. – 944 с.
25. Перельман Я. Занимательная физика. – СПб.: Азбука, 2018. – 272 с.
26. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). – Спб.: БХВ-Петербург, 2019. – 416 с.
27. Ричардсон М., Уоллес Ш. Заводим Raspberry Pi. – М.: ООО «Амперка», 2013. – 230 с.
28. Скарпио М. Двигатели для моделистов: руководство по шаговым двигателям, сервоприводам и другим типам электродвигателей. – СПб.: ООО «Альфа-книга», 2018. – 432 с.
29. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.
30. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 190 с.
31. Шилдт Г. C# 4.0. Полное руководство. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018, – 1056 с.
32. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.

Перечень электронных образовательных ресурсов

Методические рекомендации министерств и ведомств

1. «Методические рекомендации по профилактике потребления курительных смесей»
2. «Методические рекомендации по безопасности использования сети «Интернет»
3. «Методические рекомендации по рациональной организации занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

   Адрес:
   https://drive.google.com/drive/folders/1bczKlvyqO7jVQpX7ucfNOaVw8zezpAPV

Учебно-методические пособия, разработанные Фондом новых форм развития образования

1. Методический инструментарий наставника «Тулкит «Аэроквантум»
2. Методический инструментарий наставника «Тулкит «Проробоквантум»

3. Методический инструментарий наставника «Тулкит «Хайтек-квантум»
4. Методический инструментарий наставника «Тулкит «Геоквантум»
5. Методический инструментарий наставника «Тулкит «Промышленный дизайн»
6. Методический инструментарий наставника «Тулкит «IT-квантум»
7. Методический инструментарий наставника «Тулкит «VR/AR-квантум»
8. Программа «Урок технологии. 5 класс. Промышленный дизайн»
9. Программа «Урок технологии. 6 класс. VR/AR технологии»
10. Программа «Урок технологии. 7 класс. Геоинформационные технологии»
11. Пособие «Основы проектной деятельности»
12. Пособие «Учимся шевелить мозгами»
13. Пособие «Дизайн-мышление»
14. Пособие «Рефлексия»
15. Презентация «Управление проектами»
16. Презентация «Обзор Softskills»
17. Атлас новых профессий
18. Лабораторный практикум по изучению микроконтроллеров STM32 на базе отладочного модуля STM32F3 Discovery
19. Пособие «Инженерные и исследовательские задачи»
20. Презентация «Дизайн-мышление»
21. Комментарии к презентации «Дизайн-мышление»
22. Сборник нормативных материалов «Инструментарий работника дополнительного образования»
23. Презентация «Методики генерации идей»
24. Кейс «Мобильная робототехника»

Адрес:
https://drive.google.com/drive/folders/12WtTG5S5lH6YONeqGCdSTGMrEytOSL8r

Методические материалы «Детского технопарка «Кванториум»

1. Презентация «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в ДТ «Кванториум»
2. Презентация «Применение технологии целеполагания»
3. Презентация «Основы и сущность педагогического мастерства»
4. Презентация «Конфликты в педагогическом общении и их преодоление»
5. Презентация «Кейс-технология и педагогический сценарий»
6. Презентация «Упражнения для глаз»
7. Методические рекомендации по применению технологии целеполагания на занятиях с обучающимися в структурном подразделении «Детский технопарк «Кванториум» государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Тверской областной Центр юных техников»

Адрес:
https://drive.google.com/drive/folders/1bczKlvyqO7jVQpX7ucfNOaVw8zezpAPV