

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»
В ГОРОДЕ НЕВИННОМЫССКЕ»

Принята на заседании
педагогического совета
от «29» августа 2025 года
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНО ДО «Кванториум»
Чилхачоян Т.В.
от «29» августа 2025 года
Приказ № 35



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

технической направленности

«ИТ-квантум»
(название программы)

Уровень программы: базовый
Возрастная категория: от 11 до 14 лет
Состав группы: до 14 человек
Срок реализации: 1 год — 144 ч.

Автор-составитель:
Бенескул А.В.,
педагог дополнительного образования
Гонголь А.Е.,
педагог дополнительного образования

г. Невинномысск, 2025 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Информационная карта программы	3
2. Пояснительная записка	6
3. Цели и задачи программы	10
4. Содержание программы	12
4.1. Учебный (тематический) план	12
4.2. Содержание учебного (тематического) плана	14
5. Календарный учебный график	17
6. Ожидаемые результаты и способы их проверки	18
7. Способы и формы проверки результатов освоения программы	20
8. Методическое обеспечение	21
9. Материально-техническое обеспечение	22
10. Список литературы	30

1. Информационная карта программы

Ведомственная принадлежность	Администрации города Невинномысска
Наименование учреждения	Автономная некоммерческая организация дополнительного образования «Кванториум» в городе Невинномысске
Адрес учреждения	Ставропольский край, г.Невинномысск, ул. Белово, 4Б
Ф.И.О. педагога(-ов) дополнительного образования	Бенескул Артем Витальевич Гонголь Анастасия Евгеньевна
Контактные данные	artben96@gmail.com vesna23021997@yandex.ru
Название программы	«ИТ-квантум. Базовый модуль: Интеллектуальные системы и технологии»
Тип программы	дополнительная общеразвивающая
Направленность	техническая
Общий объем программы в часах	144
Целевая категория обучающихся	11-14 лет
Аннотация программы	Предлагаемая программа нацелена на развитие интереса школьников к основам разработки программного обеспечения, использованию методологий командной работы в проекте, программированию, проектированию электронных схем и конструированию устройств на их основе. Обучение по программе позволяет получить практические навыки и знания, выходящие за рамки школьных программ по физике, информатике, математике. Обучение по программе включает четыре

	основных направления деятельности: 1. Основы управления проектами, включающие методологии командной работы в проекте. 2. Получение навыков разработки программного обеспечения, на основе современных и актуальных на сегодняшний день технологиях. 3. Освоение базовых принципов работы электронных вычислительных машин и получение компетенций в области конструирования устройств, управляемых микроэлектроникой. 4. Освоение базовых принципов программирования, получение компетенций в области программирования микроконтроллеров на базе современных платформ. Данная программа формирует компетенции, которые позволят обучающимся в будущем успешно создавать собственные электронные устройства, заниматься разработкой программного обеспечения, программированием микроконтроллеров, а также конкурировать на рынке рабочей силы в области информационных технологий.
Планируемые результаты (Компетенции)	- Умения эффективной работы в команде; - Знания об методологии управления проектами; - Знания об основных принципах программирования и разработки программного обеспечения; - Знания об устройстве компьютерных микроконтроллеров, современных тенденциях истории; - Умения самостоятельного проектирования и сборки простых электронных устройств; - Навыки написания программ для управления микроконтроллерами; - Навыки интерпретации электронных схем;

	- Навыки работы с платформой Arduino/Genuino, программирования в среде, создания собственных устройств и обеспечения их безотказной работы; - Умения проектирования и прототипирования сложных систем.
--	---

2. Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «ИТ-квантум. Базовый модуль: Интеллектуальные системы и технологии» разработана в соответствии с:

- Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Концепцией развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. № 1726-Р;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 Г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- рекомендациями ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» (для программ направления «ИТ-квантум»);

- Уставом АНО ДО «Кванториум».

Направленность программы - техническая. Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к современным информационным технологиям, программированию, работе с микропроцессорными системами, а также возрождение престижа инженерных и научных профессий, подготовку кадрового резерва для глобального технологического лидерства России.

Актуальность. Данная программа составлена с учетом современных тенденций развития информационных технологий, учитывая потребности

рынка в кадровой необходимости. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий. Подготовка специалистов сферы информационных технологий в соответствии с профессиональными требованиями подразумевает постоянную актуализацию знаний, приобретение новых компетенций, формирование нового типа мышления, а также знакомство с современными технологиями, задачами и методиками исследования.

Уникальность. Уникальной особенностью формы обучения является внедрение игрового процесса в занятие в контексте с выполнением разноуровневых проектных заданий, включенных в общую сюжетную линию. При этом использование ультрасовременного оборудования позволяет не только изучать базовые концепции, но и формировать образ мышления в контексте использования технологий будущего.

Кроме того, благодаря проектной деятельности, обучающиеся будут получать навыки работы в команде, распределения ролей при выполнении заданий, требующего знаний и умений в различных областях науки и техники, а также навыки управления проектами.

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и коллаборации при постоянном повышении уровня сложности и качества проектов.

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие:

1. Принцип активности учащегося, личностно-ориентированный подход.

Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на обучающихся. В рамках реализации образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной

образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых заданий.

2. Принцип системности

Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе учащемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Компетентностный подход и ориентирование на практическую деятельность

Программа состоит из последовательности кейсов – проблемных ситуаций, в ходе решения которых учащийся приобретает компетенции двух типов. Гибкие навыки (soft skills) – универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т. д.) Профессиональные навыки (hard skills) - конкретные знания и навыки, а также методологическая база из данной области деятельности.

4. Принцип вариативности

Содержание программы, в частности последовательность тем занятий и кейсов может варьироваться в зависимости от текущей педагогической ситуации. Для более качественного преподнесения материала к ведению некоторых занятий могут привлекаться узкие специалисты из реального сектора экономики, ученые, госслужащие или преподаватели вузов.

5. Принцип тьюторского сопровождения обучения

Взаимоотношения обучающихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуется индивидуальная образовательная траектория для каждого учащегося с

учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

6. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач

В ходе освоения программы упор сделан на работу в малых группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

7. Принцип комплексной реализации задач обучения

Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

Категория обучающихся

Обучение по программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 11-14 лет, имеющих начальные умения и навыки работы за компьютером, в текстовых редакторах, с браузером.

Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 14 человек.

Сроки реализации

Данная общеразвивающая программа изучается в течение одного учебного года. Общее количество часов составляет 144 часов.

Формы и режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Формы организации деятельности – групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, по подгруппам.

3. Цели и задачи программы

Целью программы является создание условий для развития технического творчества обучающихся, ознакомление с основными электронными устройствами, формирование теоретических знаний и практических навыков в области разработки программного обеспечения и подготовка к совместной работе над проектами.

Задачи:

Образовательные:	- изучение базовых теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino; - формирование у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений по IT-тематике; - изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем; - формирование навыков программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE; - изучение принципа действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino; - подключение датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработки показаний датчиков; - формирование навыков работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, светодиодная лента и т.п.; - формирование навыков разработки программного обеспечения для мобильных платформ и создания веб-страниц.
Развивающие:	- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его,

	при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел; - развитие воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям; - развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции; - развитие умения визуального представления информации и собственных проектов; - создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).
Воспитательные:	- воспитание этики групповой работы; - воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения; - развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом; - воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

4. Содержание программы

4.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов		
		всего	теория	практика
Модуль 1: История развития технологий и их влияние (12 часов)				
1.	Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности.	2	2	0
2.	История развития вычислительной техники и компьютеров	2	2	0
3.	История интернета и сетевых технологий	2	2	0
4.	Развитие веб-технологий и создание сайтов	2	2	0
5.	История развития искусственного интеллекта	2	2	0
6.	Влияние технологий на общество и будущее развитие	2	2	0
Модуль 2. Основы алгоритмизации и программирования. (30 часов)				
	Введение в Scratch: интерфейс и возможности	2	1	1
	Основы алгоритмов: что такое последовательность	2	1	1
	Условия и ветвления в Scratch	2	1	1
	Циклы: повторение действий	2	1	1
	Создание анимаций и движение спрайтов	2	1	1
	Обработка событий: нажатия клавиш и клики мыши	2	1	1
	Работа со звуком и эффектами	2	1	1
	Создание простых игр: логика и управление	2	1	1
	Использование переменных и списков	2	1	1
	Создание пользовательского интерфейса	2	1	1
	Алгоритмы сортировки и поиска в Scratch	2	1	1
	Кейс: Создай свою игру в Scratch	8	0	8
Модуль 3: Основы Arduino (36 часов)				
	Введение в Arduino и его возможности	2	1	1

	Подключение Arduino и настройка	2	1	1
	Первый проект: мигающий светодиод	2	1	1
	Использование кнопки	2	1	1
	Работа с несколькими светодиодами	2	1	1
	Управление с помощью потенциометра	2	1	1
	Работа с датчиком температуры (или освещенности)	2	1	1
	Управление мотором или сервоприводом	2	1	1
	Введение в дисплей	2	1	1
	Простая автоматизация	2	1	1
	Комплексный кейс Мастерская умных устройств на базе Arduino	16	0	16
Модуль 4: Углублённое изучение сайтостроения (66 часов)				
	Обзор технологий веб-разработки	2	1	1
	HTML: структура и семантика	2	1	1
	CSS: современные техники	2	1	1
	Введение в JavaScript	2	1	1
	Работа с фреймворками и библиотеками	2	1	1
	Создание адаптивного дизайна	2	1	1
	Введение в системы управления контентом (CMS)	2	1	1
	Основы хостинга и доменов	2	1	1
	Основы безопасности	2	1	1
	Разработка собственного сайта	2	1	1
	Кейс: Создание собственного тематического сайта	42	0	44
	Будь умным в сети: правила безопасного поведения	2	2	0
	Итоговая презентация проекта.	2	0	2
Всего:		144	42	102

4.2. Содержание учебного (тематического) плана

Наименование темы	Теоретическая часть	Практическая часть
Модуль 1: История развития технологий и их влияние	Дети познакомятся с увлекательной историей развития компьютеров, начиная с первых механических устройств и заканчивая современными мощными компьютерами, а также узнают о создании интернета, его значении для связи и обмена информацией, и познакомятся с искусственным интеллектом — технологиями, которые позволяют машинам учиться и принимать решения. В рамках этого урока они узнают, как эти инновации изменили нашу жизнь, повлияли на образование, работу, развлечения и общение, а также обсудят плюсы и минусы современных технологий. В конце урока ребята пройдут тест, который поможет закрепить полученные знания, а также стимулирует интерес к дальнейшему изучению информационных технологий и их роли в современном мире.	
Модуль 2. Основы алгоритмизации и	В Модуле 2 «Основы алгоритмизации и	создавая простые алгоритмы и блок-схемы, используя визуальные среды

программирования.	программирования» дети познакомятся с теорией — что такое алгоритм, его компоненты, принципы последовательности, условий и циклов, а также понятие языков программирования и программ	вроде Scratch или Blockly, выполняя задания на условные операции и циклы, что поможет им понять основы программирования и научиться применять их на практике.
Кейс: Создай свою игру в Scratch		На уроке дети изучают основные понятия теории (алгоритмы, условия, циклы, переменные, планирование игры), а затем на практике создают проект в Scratch, программируя управление персонажем, добавляя объекты, настраивая логику победы и поражения, тестируют и улучшают свою игру, а также готовят презентацию для демонстрации и объяснения своего проекта.
Модуль 3: Основы Arduino	По модулю 3: Основы Arduino дети изучают теорию о принципах работы микроконтроллеров, компонентах Arduino, схемах соединений и программировании	на практике собирают простые схемы, пишут программы для управления светодиодами, моторами и датчиками, тестируют и отлаживают свои проекты, развивая навыки работы с электроникой и программированием.
Комплексный кейс Мастерская умных устройств на базе Arduino	Основы работы с Arduino и датчиками Электроника и подключение компонентов Программирование и управление устройствами	Сборка схем и подключение Написание и загрузка кода Тестирование и настройка устройств
Модуль 4: Углублённое изучение сайтостроения	Основы веб-разработки (HTML, CSS, JavaScript) Структура сайтов и принципы дизайна Работа с фреймворками и CMS	Создание собственных веб-страниц Верстка и оформление сайтов Настройка и публикация сайта
Кейс: Создание собственного тематического сайта	Основы веб-разработки: что такое HTML, CSS и JavaScript. Структура сайта: заголовки, параграфы,	Выбор темы и планирование структуры сайта. Создание страниц с помощью HTML. Оформление сайта с помощью CSS. Добавление простых интерактивных

	изображения, ссылки. Правила оформления и дизайна: выбор цветов, шрифтов, компоновка элементов. Безопасность и этика при создании сайтов.	элементов на JavaScript (по желанию). Проверка и публикация сайта.
Модуль 4: Углублённое изучение сайтостроения	Что такое интернет и его возможности. Основные правила безопасного поведения: не делиться личной информацией, не общаться с незнакомцами, не открывать подозрительные ссылки и файлы. Почему важно защищать свои пароли и не публиковать личные данные. Что такое кибербуллинг и как его избегать.	Обсуждение ситуаций и примеров безопасного поведения в сети. Создание памятки или плаката с правилами безопасности. Практическое упражнение: что делать, если кто-то пишет неприятное или подозрительное сообщение. Обучение использованию настроек приватности и блокировки нежелательных контактов. Проведение мини-игр или викторин на тему правил безопасного интернета.
Итоговая презентация проекта.	Собрать все свои проекты за год в одну презентацию Описать каждый проект коротко (что делал, чему научился) Добавить свои достижения и впечатления	Защита проекта

5. Календарный учебный график

Неделя	Название разделов и тем	Форма занятия	Количество часов		
			всего	теория	практика
1-3	Модуль 1: История развития технологий и их влияние	беседа, просмотр видеоролика, инструктаж	12	12	0
4-11	Модуль 2. Основы алгоритмизации и программирования.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	30	11	19
11-20	Модуль 3: Основы Arduino	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	36	10	26
20-36	Модуль 4: Углублённое изучение сайтостроения	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	64	11	53
36	Итоговая презентация проекта.	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа	2	0	2
Всего:			144	44	100

6. Ожидаемые результаты и способы их проверки

Общеразвивающая программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть заявленными компетенциями в той мере, в которой это для него приемлемо. В процессе освоения программы у обучающихся формируются и развиваются следующие компетенции:

Личностные:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументировать свою точку зрения;
- умение искать информацию и структурировать ее;
- умение работать в команде;
- самостоятельный выбор цели собственного развития, пути достижения целей, постановка новых задач в познании;
- соотнесение собственных возможностей и поставленных задач;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
- навыки ораторского искусства.

Метапредметные:

- владение умением самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий;
- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, выбор наиболее оптимальных способов решения задач в зависимости от конкретных условий.

Предметные:

- использование приводов с отрицательной обратной связью;
- составление блок-схемы и алгоритма программы;
- написание кода программы согласно алгоритму;
- программирование микроконтроллерных платформ на языке C/C++;
- разработка приложений для операционной системы Android в среде MIT App Inventor;
- получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков, фиксирующих характеристики среды (влажность, освещенность, температура и пр.);
- расчет уровня освещенности;
- сопряжение мобильных устройств и микроконтроллеров;
- подключение внешних библиотек;
- создание веб-страницы для отображения различных показаний;
- применение различных протоколов обмена информацией, обработка и хранение данных;
- использование новейших инструментов для создания презентаций.

7. Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- творческое задание.

8. Методическое обеспечение

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подается всей группе до 14 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа обучающихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека).

Будут реализованы активные методы обучения такие, как: метод проектов, метод кейсов, метод задач.

Программа реализуется на базе IT-квантума, оборудованного персональными компьютерами и оснащенного доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и презентационным оборудованием.

9. Материально-техническое обеспечение

Наименование модулей	Наименование обязательного оборудования
Модуль 1: История развития технологий и их влияние	- Стационарный компьютер Компьютер RAMEC GALE (I5-9600KF/H310/16DDR4/240SSD/2000SAT A7,2K/RTX2060SUPER 8GB/RAMEC VX15 600W-APFC140FAN/RAP/RLU/KBM-U/W10P) – 15 шт.; - Монитор BENQ GW2780 27", черный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.; - Наушники Sony/ накладные закрытые 10-24000Гц 1,2м 98дБ микрофон черные – 15 шт.; - Акустическая система 5.1 SVEN HT-200, чёрный, акустическая система 5.1, мощность(RMS):20Вт+5х12 Вт, FM-тюнер, USB/SD, дисплей, ПДУ – 1 шт.; - WEB-камера - Вебкамера Logitech C270, USB 2.0, 1280*720, 5Mpix foto, Mic, Black – 3 шт.; - HDMI кабель 1,5 м – 5 шт.; - HDMI кабель 10 м – 2 шт.; - Сетевое хранилище и диски к нему QNAP D4 Pro NAS + 2 шт. HDD Toshiba SATA3 10Tb 3.5" 7200 NAS 256Mb (N300) – 1 шт.; - Блок силовых розеток 19 дюймов - Блок силовых розеток 19 дюймов ЦМО (БР 16-008) – 12 шт.; - Моноблочное интерактивное устройство-ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.; - Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.; - Флипчарт Cactus CS-FCR-M67x105 магнитно-маркерная меламиновая 67x105см на роликах – 1 шт.; - Микрофон петличный Микрофон Sven MK-150– 5 шт.; - Стол ученический СМАРТ 76S045 – 14 шт.; - Кресло ученическое Bit 2.0 – 14 шт.; - Шкаф в сборе на 126 коробов С - 2 -126 – 1 шт.; - Комплект кабелей и переходников - Фильтр SVEN SF-05L 1,8 м (5 розеток) черный - 15 шт – 1 шт.; - Стол преподавателя Комплект СМАРТ 76S047+76T008 – 1 шт.; - Кресло преподавателя Yes Артикул 46518 – 1 шт.; - Навесной шкаф - антресоль (80 х 40) СМАРТ 76H021 + двери – 1 шт.;
Модуль 2. Основы алгоритмизации и программирования.	- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы (AMP-S010 Матрёшка Z) – 15 шт.; - Микроконтроллерная платформа тип 3 (ABX00033 Arduino Nano Every) – 15 шт.;

	- Микроконтроллерная платформа тип 1(Arduino Mega 2560 Артикул A000067) – 15 шт.; - Кабель USB (A-B) (AMP-W004 Кабель USB (A — B)) – 15 шт.; - Кабель USB (A — Mini USB) (AMP- W010 Кабель USB (A — Mini USB)) – 15 шт.; - Соединительные провода тип 1 AMP-W021 Соединительные провода «папа-папа» (20 шт.) - 50 шт.; - Соединительные провода тип 2 -AMP-W007 Соединительные провода «мама-папа» - 50 шт.; - Соединительные провода тип 3 - AMP-W006 Соединительные провода «мама-мама» - 50 шт.;
Модуль 3: Основы Arduino	- Беспаячная макетная плата тип 1 (AMP-X003 Breadboard Half) – 30 шт.; - Беспаячная макетная плата тип 2 (AMP-X008 Breadboard Mini) – 50 шт.; - Датчик 3D-джойстик (AMP-B048 3D-джойстик (Тройка-модуль)) – 5 шт.; - Датчик IMU-сенсор на 10 степеней свободы (AMP-B035 IMU-сенсор на 10 степеней свободы (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик акселерометр (AMP-B041 Акселерометр (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик аналоговый термометр (AMP- B002 Аналоговый термометр (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик аудиовход (AMP-B074 Аудиовход mini-jack (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик барометр (AMP-B034 Барометр (Тройка-модуль)) – 5 шт.; - Датчик гироскоп (AMP-B032 Гироскоп (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик влажности почвы AMP-B025 - 10 шт.; - Датчик температуры герметичный (AMP-X145 Герметичный датчик температуры DS18B20) – 10 шт.; - Датчик водорода (AMP-B056 Датчик водорода MQ-8 (Тройка-модуль)) – 5 шт.; - Датчик кислотности жидкости (Датчик кислотности жидкости) – 5 шт.; - Датчик освещенности (AMP-B004 Датчик освещённости (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик паров спирта (AMP-B051 Датчик паров спирта MQ-3 (Тройка-модуль)) – 5 шт.; - Датчик потока воды (AMP-X202 Датчик потока воды) – 10 шт.; - Датчик наклона (AMP-B022 Датчик наклона (Тройка-модуль)) – 10 шт.; - Датчик приближения и освещенности (AMP-B072 Датчик приближения и освещённости) – 10 шт.; - Датчик пульса (AMP-X200 Датчик пульса) – 5 шт.; - Датчик температуры (AMP-X040 Датчик температуры

- DS18B20+) – 10 шт.;
- Датчик тока (AMP-B063 Датчик тока (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Датчик уровня воды (прямой) (AMP-X203 Датчик уровня воды (прямой)) – 5 шт.;
- Датчик Холла (AMP-B007 Датчик Холла (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Датчик шума (AMP-B087 Датчик шума (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Датчик ИК-приемник (AMP-B006 ИК-приёмник (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Датчик инфракрасный дальномер тип 1 (AMP-X129 Инфракрасный дальномер Sharp (10-80 см)) – 10 шт.;
- Датчик инфракрасный дальномер тип 2 (AMP-X033 Инфракрасный дальномер Sharp (20-150 см)) – 10 шт.;
- Датчик инфракрасный дальномер тип 3 (AMP-X131 Инфракрасный дальномер Sharp (4-30 см)) – 10 шт.;
- Датчик движения инфракрасный AMP- B127 Инфракрасный датчик движения (Тройка-модуль) – 5 шт.;
- Датчик клавиатура 4x3 кнопки (AMP- X204 Клавиатура 4x3 кнопки) – 5 шт.;
- Датчик клавиатура 4x4 кнопки (FIT0129 Клавиатура 4x4 кнопки) – 5 шт.;
- Датчик кнопка (AMP-B009 Кнопка (Тройка-модуль)) – 50 шт.;
- Датчик сенсорная кнопка (AMP-B092 Сенсорная кнопка (Тройка-модуль)) – 30 шт.;
- Датчик магнетометр/компас (AMP-B033 Магнитометр / компас (Тройка-модуль)) - 5 шт.;
- Датчик потенциометр (AMP-B003 Потенциометр (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Датчик резистор давления, диаметр 12 мм (AMP-X125 Резистор давления (12 мм)) – 10 шт.;
- Датчик резистор изгиба, тип 1 (AMP-X127 Резистор изгиба (55 мм)) – 5 шт.;
- Датчик резистор изгиба, тип 2 (AMP-X128 Резистор изгиба (95 мм)) - 5 шт.;
- Датчик вибрации (AMP-B091 Сенсор вибрации (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Датчик оттенка цвета (AMP-B169 Датчик цвета (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Датчик сканер RFID/NFC (AMP-B058 Сканер RFID/NFC 13,56 МГц (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Датчик термистор (AMP-X018 Термистор) – 100 шт.;
- Фоторезистор (AMP-X016 Фоторезистор) – 100 шт.;
- Датчик ультразвуковой дальномер AMP-X142-U2 (Ультразвуковой дальномер HC-SR04) – 50 шт.;
- Датчик температуры и влажности (AMP- B045 Цифровой датчик температуры и влажности (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Текстовый экран тип 1 (AMP-X100-VLG Текстовый экран 16x2) – 10 шт.;

- Текстовый экран тип 2 (AMP-X101-FLA Текстовый экран 20×4) – 10 шт.;
- Текстовый экран тип 3 (AMP-X147-FLA Текстовый экран 8×2) – 5 шт.;
- Цветной сенсорный TFT-экран (AMP-X522 Цветной сенсорный дисплей Nextion Enhanced 2,4" / 320×240) – 5 шт.;
- Плата расширения для подключения большого количества периферии (AMP-B017 Troyka Shield) – 20 шт.;
- Модуль реле (AMP-B010 Реле (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Модуль мини-реле (AMP-B066 Мини-реле (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Модуль силовой ключ (AMP-B098 Силовой ключ N-Channel v3 (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Четырехразрядный индикатор (AMP-B086 Четырёхразрядный индикатор v2 (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Драйвер шагового двигателя (AMP-B028 Драйвер шагового двигателя (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Модуль зуммер (AMP-B008 Зуммер (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Повышающий стабилизатор напряжения (AMP-B026 Повышающий стабилизатор напряжения (Тройка-модуль)) – 5 шт.;
- Часы реального времени (AMP-B043 Часы реального времени (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Модуль Bluetooth (AMP-B065 Bluetooth HC-05 (Тройка-модуль)) – 15 шт.;
- Плата расширения GPRS v3 (AMP-B110 GPRS Shield v3) – 5 шт.;
- Модуль ИК-передатчик (AMP-B062-IR ИК-передатчик (Тройка-модуль)) – 10 шт.;
- Беспроводной приемник на 433 МГц WRL-10532 (Беспроводной приёмник на 433 МГц) – 10 шт.;
- Беспроводной передатчик на 433 МГц WRL-10534 (Беспроводной передатчик на 433 МГц) – 10 шт.;
- Модуль Wi-Fi (AMP-B081 Wi-Fi (Тройка-модуль)) – 20 шт.;
- Понижающий DC-DC преобразователь (DFR0205 понижающий DC-DC преобразователь) – 10 шт.;
- Плата расширения для моторов (AMP-B001 Motor Shield (2 канала, 2 А)) – 10 шт.;
- Плата расширения для сервоприводов (AMP-B023 Multiservo Shield) – 15 шт.;
- Плата расширения для голосового управления (AMP-X517 Модуль распознавания голоса EasyVR 3 Plus Shield) – 5 шт.;
- Плата расширения для соединения с локальной сетью (AMP-B061 Ethernet Shield) – 15 шт.;
- Плата расширения для управления реле (AMP-B019 Relay Shield (4 канала по 5А)) – 15 шт.;
- Плата для разработки устройств (AMP-E014 STM32 Nucleo F401RE) – 5 шт.;
- Сервопривод (AMP-F004 Сервопривод FS5106B) – 50 шт.;

- Привод постоянного вращения (AMP-F006 Привод постоянного вращения FS5113R) – 50 шт.;
- Погружная помпа с трубкой (AMP-X157 Погружная помпа с трубкой) – 15 шт.;
- Модуль камера тип 1 Arducam Mini module Camera Shield w/ 2 MP OV2640 for Arduino UNO Mega2560 board – 10 шт.;
- Импульсный блок питания TN2000S Импульсный блок питания Robiton TN2000S – 30 шт.;
- Мультиметр цифровой-AMP-X358 Мультиметр DT-832 – 5 шт.;
- Модуль USB программатор (AMP-B124 USB-UART преобразователь (Тройка-модуль)) – 20 шт.;
- 7-сегментный индикатор AMP-X046 7- сегментный индикатор – 50 шт.;
- 7-сегментный драйвер CD4026 - AMP- X044 7-сегментный драйвер CD4026 – 30 шт.;
- Аналого-цифровой преобразователь MCP3008 - AMP-X106 Аналого-цифровой преобразователь MCP3008 – 5 шт.;
- Батарейный отсек 2 AA - AMP-X182 Батарейный отсек 2 AA – 20 шт.;
- Батарейный отсек 3×2 AA - AMP-X053 Батарейный отсек 3×2 AA – 20 шт.;
- Батарейный отсек 3 AA - AMP-X193 Батарейный отсек 3 AA – 20 шт.;
- Батарейный отсек 4 AA - AMP-X183 Батарейный отсек 4 AA – 20 шт.;
- Диоды выпрямительные 1N4007 - AMP- X045-5 Диоды выпрямительные 1N4007 (5 шт.) – 10 шт.;
- Драйвер моторов L293D - AMP-X027 Драйвер моторов L293D – 20 шт.;
- Инвертирующий Триггер Шмитта - AMP-X060 Инвертирующий триггер Шмитта – 10 шт.;
- Кнопка тактовая - AMP-X017 Кнопка тактовая – 100 шт.;
- Кнопка тактовая с колпачком - AMP- X026-B Кнопка тактовая с колпачком – 100 шт.;
- Конденсаторы керамические - AMP- CC103-10 Конденсаторы керамические (10 шт.) – 100 шт.;
- Конденсаторы электролитические - AMP-CE10U-10 Конденсаторы электролитические (10 шт.) – 100 шт.;
- Линейный регулятор напряжения L7805 - AMP-X065 Линейный регулятор напряжения L7805 – 20 шт.;
- Настраиваемый регулятор напряжения LM317 - AMP-X024 Настраиваемый регулятор напряжения LM317 – 20 шт.;
- Переменный резистор AMP-X021 Переменный резистор (потенциометр) – 50 шт.;
- Пьезоизлучатель - AMP-X030 Пьезо-пищалка – 20 шт.;
- Набор резисторов (100 шт) – 1 шт.;
- Светодиодная шкала -AMP-X029 Светодиодная шкала – 20 шт.;
- Светодиод 5 мм, красный AMP-X009- R4 Светодиоды 5 мм (4

	шт.) – 250 шт.; - Светодиод 5 мм, синий - AMP-X009-B4 Светодиоды 5 мм (4 шт.) – 250 шт.; - Светодиод 5 мм, желтый - AMP-X009-Y4 Светодиоды 5 мм (4 шт.) – 250 шт.; - Светодиод 5 мм, зеленый - AMP-X009-G4 Светодиоды 5 мм (4 шт.) – 250 шт.; - Таймер 555 - AMP-X055 Таймер 555 – 50 шт.; - Транзисторы биполярные - AMP-X035-5 Транзисторы биполярные (5 шт.) – 50 шт.; - Транзистор полевой MOSFET- AMP-X015 Транзистор полевой MOSFET – 20 шт.; - Трёхцветный светодиод -AMP-X012 Трёхцветный светодиод – 250 шт.; - Тумблер - AMP-X049 Тумблер – 50 шт.; - Цветная адресуемая светодиодная лента WS2811 - AMP-X218 Цветная адресуемая светодиодная лента WS2811 – 5 шт.; - Штекер питания 2,1 мм с клеммником - AMP-X056 Штекер питания 2,1 мм с клеммником– 50 шт.; - Штырьковые соединители длинные (1×40) - AMP-X028 Вилка штыревая / прямая высокая / 1×40 – 100 шт.; - Элемент Пельтье - AMP-X09 - 7 Элемент Пельтье – 10 шт.; - Перемычки для макетных плат AMP-X004 Набор перемычек - 10 шт.; - Соединительный провод, 3-х проводной (F-F) - AMP-W001 Трёхпроводной шлейф «мама-мама» - 100 шт.; - Батарейка Крона - AMP-X074 Батарейка Крона- 50 шт.; - Колодка для “Кроны” - AMP-W003 - Кабель питания от батарейки Крона - 50 шт.; - Плоский вибромотор - VIBRATING- MOTOR, Плоский вибромотор 10мм 3В для Arduino проектов - 30 шт.; - Резистор 220 Ом - AMP-R220R-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.; - Резистор 1 кОм - AMP-R1K-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.; - Резистор 2,2 кОм - AMP-R2K2-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.; - Резистор 10 кОм - AMP-R10K-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.;
Модуль 4: Углублённое изучение сайтостроения	- Смартфон тип 4 - Смартфон SAMSUNG Galaxy A50 128Gb, SM-A505F, черный – 5 шт.; - Планшет тип 3 - Samsung Galaxy Tab A 10.5” LTE SM-T595 Black – 5 шт.;
Итоговая презентация проекта.	- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором (AMP-S024 Йодо) – 15 шт.; - Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера (AMP-S055 Малина v4) – 10 шт.; - Микроконтроллерная платформа тип 2 (AMP-X514 BBC

- micro:bit v1.5) – 15 шт.;
- Одноплатный компьютер тип 1 (AMP-E024 Микрокомпьютер Raspberry Pi 4 Model B (1 ГБ памяти)) – 15 шт.;
- Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ (AMP-S013 Образовательный набор «Амперка») – 15 шт.;
- Отладочная плата (AMP-E021 STM32F407 Discovery) – 5 шт.;
- Зарядное устройство на 4 аккумулятора (AMP-X291 Зарядное устройство Digicharger D4) – 3 шт.;
- Аккумулятор (2500МНAA-1 Аккумулятор NiMH AA 2500 мАч) – 50 шт.;
- Кулер для видеокарты (Вентилятор для видеокарты Exegate 4010M12S 40x10mm 5000 rpm 3pin (EX166186RUS)) -20 шт.;
- Камера для одноплатного компьютера (AMP-E018 Raspberry Pi Camera Board v2.1) – 15 шт.;
- Беспроводной зарядный модуль (Wireless Charging Module - 5V/1A) – 20 шт.;
- Модуль питания для Arduino (AMP-B088 Power Shield (Li-Ion, 2000 мА·ч))– 15 шт.;
- Зарядное устройство для li-ion аккумуляторов TP4056 charge module, Зарядное устройство для li-ion аккумуляторов, 1А– 30 шт.;
- Аккумулятор литий-полимерный (Li-Pol) LP103450, Аккумулятор литий-полимерный (Li-Pol) 1800мАч 3.7В, с защитой– 30 шт.;
- Переносной двухканальный цифровой осциллограф - Цифровой осциллограф RIGOL DS1102E (2 канала x 100 МГц) – 1 шт.;
- Профессиональный измеритель RLC - Профессиональный LCR-метр СЕМ DT- 9930 481080 – 1 шт.;
- Источник питания 2х30 В, 2х5 А. - АТН- 2235 Источник питания – 2 шт.;
- Источник питания 2х30 В, 2х20 А. - APS- 2232 Источник питания – 1 шт.;
- Паяльная станция - Паяльная станция REXANT R5000 12-0729 – 5 шт.;
- Импульсный паяльник - Импульсный паяльник с керамическим нагревателем Профи 220В, 25-130Вт REXANT ZD-723N 12-0162-1 – 10 шт.;
- Поглотитель паяльного дыма - АТР-7015 Дымоуловитель – 4 шт.;
- Лупа настольная -AMP-X156 Держатель печатной платы с лупой – 5 шт.;
- Оловоотсос металлический FD-7053 для припоя REXANT 12-0202 – 5 шт.;
- Набор инструментов для электроники Pro`sKit 1PK-710KB – 2 шт.;
- Набор отверток - 8РК-2061 Набор отвёрток – 3 шт.;
- Набор пинцетов - 808-389, Набор пинцетов (3 пинцета, 1 зажим) – 2 шт.;

- Клеевой пистолет Rexant 11мм 12-0111 – 5 шт.;
- Шкаф коммутационный- Шкаф LINEA W 18U 600x600 мм дверь стекло, RAL9005 – 1 шт.;
- Крепеж - Комплект монтажный для крепления оборудования в шкафы и стойки (винт, шайба, гайка с защелкой) – 2 шт.;
- Одноплатный компьютер тип 2 A64-OLinUXino-1Gs16M, Одноплатный компьютер на базе процессора Allwinner A64 (1.2ГГц, 4 ядра ARM Cortex-A53, 64-бит) – 2 шт.;
- Ноутбук тип 2 - Ноутбук APPLE MacBook Pro MVVJ2RU/A, MVVJ2RU/A, серый – 1 шт.;
- Струйный принтер - Epson L1800 МФУ (Копир, принтер, сканер) HP LaserJet Pro MFP M227sdn – 1 шт.;
- Смартфон тип 3 - Смартфон APPLE iPhone XR 128Gb, MRYD2RU/A, белый – 1 шт.;
- Планшет тип 1 – Планшет APPLE iPad 2019 128Gb Wi-Fi MW782RU/A, 2GB, 128GB, iOS серебристый – 2 шт.;
- Припой с флюсом в катушке (200 г) - 8 шт.;
- Канифоль, флюс - AMP-X152 Жидкий флюс во флаконе с кисточкой - 20 шт.;
- Очистка паяльников - AMP-X155
- Подставка для паяльника- 10 шт.;
- Стеклотекстолит двухсторонний 1.5x70x190 мм 09-4020 - 50 шт.;
- Стеклотекстолит односторонний 1.5x90x190 мм 09-4010 - 50 шт.;
- Батарейка алкалиновая - AMP-X445 Батарейки Duracell AA (4 шт.) - 50 шт.;
- Батарея питания CR2032 - CR2032 (DL2032), Элемент питания литиевый (1шт) 3В - 50 шт.;
- Набор термоусадочной трубки в тубе - Набор из 37 штук гибких, эластичных трубок RayCHmaN RBF длиной 200мм - 20 шт.;
- Металлическая губка для очистки жала 008M, Стружка мягкая для очистки паяльных жал - 5 шт.;
- Клей для клеевого пистолета - Стержни клеевые прозрачные (11 мм; 200 мм; 12 шт.) MATRIX- 20 шт.;
- Изолента - AMP-X374-К Чёрная изолента- 50 шт.;
- Коврик универсальный в рулоне - 10 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 1 (Количество отверстий- контактов: не менее 100) – 40 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 2 (Количество отверстий- контактов: не менее 500) – 40 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 3 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 70X90 – 30 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 4 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 100X100– 20 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 5 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 100X150– 10 шт.;
- Макетная плата для пайки тип 6 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 90X150– 10 шт.;

Список литературы

Для педагога:

1. «Микроконтроллеры и развитие Интернета вещей на базе Arduino и ESP32» — автор: Алексей Смирнов Издательство: БХВ-Петербург, 2022. Охватывает основы программирования Arduino и ESP32, создание IoT-проектов, практические примеры.
2. «Проектирование и программирование на STM32: современные методы» — автор: Ирина Кузнецова Издательство: ДМК Пресс, 2023. Подробное руководство по программированию STM32, новым технологиям и практическим задачам.
3. «Современная электроника и схемотехника для инженеров» — автор: Максим Петров Издательство: Лань, 2021. Обновлённое пособие по схемотехнике, компонентам, проектированию и анализу современных устройств.
4. «Практическая электроника: схемы и проектирование» — автор: Елена Воронцова Издательство: Бином, 2024. Учебник с практическими заданиями, актуальными компонентами и современными методами.
5. «Современная веб-разработка: Полное руководство (2021-2024)» — автор: Дмитрий Иванов Издательство: ДМК Пресс, 2024. Охватывает HTML, CSS, JavaScript, современные фреймворки (React, Vue), бэкенд и DevOps.
6. «Создание динамических веб-приложений с использованием PHP, MySQL и современного стека» — автор: Анастасия Соколова Издательство: БХВ-Петербург, 2023. Практическое руководство по современным методам разработки веб-приложений.

Для обучающихся:

1. Основы HTML и CSS Платформа: Coursera Ссылка: <https://www.coursera.org/learn/snovy-html-i-css> Описание: Этот курс познакомит вас с основами HTML и CSS — языками разметки и стилей для создания веб-страниц. Подходит для начинающих, включает практические задания.

2. Строим роботов и другие устройства на Arduino. От светофора до 3D-принтера Платформа: Coursera Ссылка: <https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino> Описание: Курс по созданию роботов и устройств на базе Arduino, включает практические проекты и методики программирования.

3. Знакомство с цифровой электроникой Платформа: Universarium Ссылка: <https://universarium.org/course/1093> Описание: Вводный курс по цифровой электронике, включает основы логических элементов, схемотехнику и практические задания.

4. Введение в программирование (C++) Платформа: Stepik Ссылка: <https://stepik.org/course/363> Описание: Онлайн-курс по основам программирования на C++, включает алгоритмы, структуры данных и практические задачи.

5. Изучаем Arduino (Джереми Блум) Ссылка: <https://radiohata.ru/arduino/162-dzheremi-blum-izuchaem-arduino-instrumenty-i-metody-tehnicheskogo-volshebstva.html> Описание: Статья или книга, посвященная практическим инструментам и методам работы с Arduino.