

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

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «28» 08 2024 года  
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ



Член педагогического совета  
Чилхачоян Т.В.  
2024 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

технической направленности

«ИТ-квантум»

(название программы)

Уровень программы: базовый  
Возрастная категория: от 11 до 18 лет  
Состав группы: до 14 человек  
Срок реализации: 1 год  
ID-номер программы в Навигаторе: 7813

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

Кирина А.Е., педагог  
дополнительного образования

г. Невинномысск, 2024 год

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Информационная карта программы	3
2. Пояснительная записка	5
3. Цели и задачи программы	10
4. Содержание программы	12
4.1. Учебный (тематический) план	12
4.2. Содержание учебного (тематического) плана	13
5. Календарный учебный график	16
6. Ожидаемые результаты и способы их проверки	17
7. Способы и формы проверки результатов освоения программы	19
8. Методическое обеспечение	20
9. Материально-техническое обеспечение	21
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 Кирина Анастасия Евгеньевна
Контактные данные	Vesna23021997@yandex.ru
Название программы	«IT-квантум. Базовый модуль: Интеллектуальные системы и технологии»
Тип программы	дополнительная общеразвивающая
Направленность	техническая
Общий объем программы в часах	144
Целевая категория обучающихся	12-18 лет
Аннотация программы	<p>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.</p> <p>Обучение по программе включает четыре основных направления деятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы управления проектами, включающие методологии командной работы в проекте.</li> <li>2. Получение навыков разработки программного обеспечения, на основе современных и актуальных на сегодняшний день технологий.</li> <li>3. Освоение базовых принципов работы электронных вычислительных машин и получение компетенций в области конструирования устройств, управляемых микроэлектроникой.</li> <li>4. Освоение базовых принципов программирования, получение компетенций в области программирования микроконтроллеров на базе современных платформ.</li> </ol>

	<p>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.</p>
<p>Планируемые результаты (Компетенции)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Умения эффективной работы в команде;</li> <li>- Знания об методологии управления проектами;</li> <li>- Знания об основных принципах программирования и разработки программного обеспечения;</li> <li>- Знания об устройстве компьютерных микроконтроллеров, современных тенденциях истории;</li> <li>- Умения самостоятельного проектирования и сборки простых электронных устройств;</li> <li>- Навыки написания программ для управления микроконтроллерами;</li> <li>- Навыки интерпретации электронных схем;</li> <li>- Навыки работы с платформой Arduino/Genuino, программирования в среде, создания собственных устройств и обеспечения их безотказной работы;</li> <li>- Умения проектирования и прототипирования сложных систем.</li> </ul>

## 2. Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа «IT-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» (в ред. Федеральных законов от 03.07.2016 №313-ФЗ, от 31.07.2020 №304-ФЗ, от 14.07.2022 №295-ФЗ);

- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

- Постановлением Правительства РФ от 18.09.2020 г. № 1490 «О лицензировании образовательной деятельности»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»;

- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- рекомендациями ФГАУ «Фонд новых форм развития образования»

(для программ направления «IT-квантум»);

- Уставом АНО ДО «Детский технопарк Кванториум».

Настоящая программа отвечает требованиям Концепции развития дополнительного образования детей, утверждённой распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.

**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**

Программа адресована детям от 12 до 18 лет, с любым социальным статусом, детям, имеющим различные интеллектуальные способности. Обучение по программе ведется в разновозрастных группах,

имеющих начальные умения и навыки работы за компьютером, в текстовых редакторах, с браузером.

Количество обучающихся: занятия проводятся до 14 человек в каждой группе, с обязательным перерывом через каждые 45 минут работы.

### **Объем и срок реализации программы.**

Объем программы – 144 часа.

Программа рассчитана на 1 год обучения. Продолжительность учебных занятий определена Положением о режиме занятий обучающихся АНО ДО «Кванториум».

### **Формы и режим занятий**

Режим занятий соответствует СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Форма обучения – очная.

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:

<p><b>Образовательные:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение базовых теоретических знаний в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;</li> <li>- формирование у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений по IT-тематике;</li> <li>- изучение основ алгоритмизации, построения алгоритмов и их формализации с помощью языка блок-схем;</li> <li>- формирование навыков программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE;</li> <li>- изучение принципа действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;</li> <li>- подключение датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработки показаний датчиков;</li> <li>- формирование навыков работы с электронными компонентами, совместимыми с Arduino: погружная помпа, часы реального времени, светодиодная лента и т.п.;</li> <li>- формирование навыков разработки программного обеспечения для мобильных платформ и создания веб-страниц.</li> </ul>
<p><b>Развивающие:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;</li> <li>- развитие воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;</li> <li>- развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;</li> <li>- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;</li> <li>- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).</li> </ul>

<b>Воспитательные:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- воспитание этики групповой работы;</li><li>- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;</li><li>- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;</li><li>- воспитание ценностного отношения к своему здоровью.</li></ul>
------------------------	--

## 4. Содержание программы

### 4.1 Учебный (тематический) план

№ п/п	Название разделов и тем	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности.	10	4	6
2.	Модуль 1. Основы алгоритмизации и программирования.	40	12	28
3.	Модуль 2. Микроконтроллерная платформа Arduino.	10	4	6
4.	Модуль 3. Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	30	8	22
5.	Модуль 4. Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor.	10	4	6
6.	Модуль 5. Языки, сети и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей».	20	6	14
7.	Модуль 6. Веб-технологии в рамках программы «Интернет вещей».	20	8	12
8.	Итоговая презентация проекта.	4	0	4
Всего:		144	46	98

#### 4.2. Содержание учебного (тематического) плана

Наименование темы	Теоретическая часть	Практическая часть
Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности.	Знакомство с курсом. Инструктаж по технике безопасности. Тренды развития IT отрасли.	
Кейс № 1 «Вперёд в будущее!»	Оргдеятельностная игра о том, как новые технологии могут изменить мир.	Методы генерирования идей; методы прогнозирования; метод фокальных объектов; умение создавать презентацию при помощи специального программного обеспечения.
Модуль 1. Основы алгоритмизации и программирования.	Понятия «алгоритм», «исполнитель», «программа», «команда», «программирование», «язык программирования». Изучение основных понятий среды разработки Scratch: «скрипт», «спрайт», «костюм», «сцена». Блоки команд «Считывание», «Звук» и «Операторы». Переменные.	Знакомство с интерфейсом и главным меню сайта <a href="https://scratch.mit.edu/">https://scratch.mit.edu/</a> , окном создания программ. Группы блоков «События», «Движения», «Контроль» и «Внешность». Создание простой игры-погони с использованием переменных.
Кейс № 2 «Запрограммируй это!»	Создание собственной игры или викторины в среде визуального программирования Scratch.	Методы генерирования идей; основы алгоритмизации; программирование спрайтов в среде визуального программирования Scratch; создание программных и игровых сценариев; навыки описания программного продукта.
Модуль 2. Микроконтроллерная платформа Arduino.	Изучение основ языка Arduino-C (переменные, типы данных, условия и др.), алгоритмы, блок-схемы.	Основы работы над проблемой, нахождение оптимального решения из множества прочих. Основы проектного мышления, командная работа; поиск и анализ информации, аргументация точки зрения, публичная защита. Освоение основ схемотехники, основы программирования микроконтроллерных платформ на языке C посредством

		создания устройства с автоматическим управлением. Работа в среде разработки Arduino IDE.
Модуль 3. Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	Обзор микроконтроллерных платформ. Основы проектирования и моделирования электронных устройств. Радиоэлектроника.	Подбор необходимых компонентов для сборки системы, сборка прототипа устройства на макетной плате. Разработка программного обеспечения на языке Arduino-C. Программирование микроконтроллеров. Датчики и модули.
Модуль 4. Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor.	В рамках изучения данной темы обучающиеся знакомятся с облачной средой разработки для Android MIT App Inventor.	Создание различных приложений, ознакомление с этапами разработки мобильных приложений, осмысление особенностей мобильных приложений, учатся использовать инструменты среды для создания, загрузки и установки приложений.
Кейс № 3 «Мини-теплица»	Создание умного устройства для выращивания растений.	Умение искать и анализировать информацию; основы схемотехники; понимание принципов работы радиоэлементов; умение производить сборку прототипа; программирование микроконтроллеров на языке C++/S4A; создание мобильных приложений в MIT App Inventor.
Модуль 5. Языки, сети и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей».	Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". Основы сетевых технологий, принципы построения компьютерных сетей, сетевая модель OSI, сетевая модель TCP-IP, сетевые протоколы и оборудование	Изучить правила адресации сетевого уровня, научиться распределять адреса между участниками сети передачи данных и организовать маршрутизацию между сегментами сети.
Модуль 6. Веб-технологии в рамках программы «Интернет вещей».	Формирование будущей структуры, визуальное оформление сайта. План предстоящих работ.	Верстка при помощи языка разметки HTML и каскадных таблиц стилей CSS.

	Распределение задач между членами команды.	
Кейс № 4 «Визуализируй это»	Визуализация показателей работы умного устройства для выращивания растений.	Навыки проектирования веб-интерфейсов для представления данных о работе «Умной теплицы». Работа с протоколами обмена данными. Обработка и хранение данных.
Итоговая презентация проекта.		Защита проекта

### 5. Календарный учебный график

№ п/п	Неделя	Название разделов и тем	Количество часов			Форма занятия
			всего	теория	практика	
1	1 - 3	Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности.	10	4	6	беседа, просмотр видеоролика, инструктаж
2	3 - 13	Модуль 1. Основы алгоритмизации и программирования.	40	12	28	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа
3	13 - 15	Модуль 2. Микроконтроллерная платформа Arduino.	10	4	6	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа
4	16 - 23	Модуль 3. Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.	30	8	22	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа
5	23 - 25	Модуль 4. Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor.	10	4	6	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа
6	26 - 30	Модуль 5. Языки, сети и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей».	20	6	14	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа
7	31 - 35	Модуль 6. Веб-технологии в рамках программы «Интернет вещей».	20	8	12	лекция, практическое занятие, самостоятельная работа
8	36	Итоговая презентация проекта.	4	0	4	защита проекта
<b>ИТОГО:</b>			<b>144</b>	<b>46</b>	<b>98</b>	

## 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
<p>Модуль 1. Основы алгоритмизации и программирования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.;</li> <li>- Монитор BENQ GW2780 27", черный [9h.lgelb.cbe/9h.lgela.cbe] – 15 шт.;</li> <li>- Наушники Sony/ накладные закрытые 10-24000Гц 1,2м 98дБ микрофон черные – 15 шт.;</li> <li>- Акустическая система 5.1 SVEN HT-200, чёрный, акустическая система 5.1, мощность(RMS):20Вт+5x12 Вт, FM-тюнер, USB/SD, дисплей, ПДУ – 1 шт.;</li> <li>- WEB-камера - Вебкамера Logitech C270, USB 2.0, 1280*720, 5Mpix foto, Mic, Black – 3 шт.;</li> <li>- HDMI кабель 1,5 м – 5 шт.;</li> <li>- HDMI кабель 10 м – 2 шт.;</li> <li>- Сетевое хранилище и диски к нему QNAP D4 Pro NAS + 2 шт. HDD Toshiba SATA3 10Тб 3.5" 7200 NAS 256Мб (N300) – 1 шт.;</li> <li>- Блок силовых розеток 19 дюймов - Блок силовых розеток 19 дюймов ЦМО (БР 16-008) – 12 шт.;</li> <li>- Моноблочное интерактивное устройство- ИНТЕРАКТИВНЫЙ ДИСПЛЕЙ SMART SBID-MX265-V2 – 1 шт.;</li> <li>- Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.;</li> <li>- Флипчарт Cactus CS-FCR-M67x105 магнитно-маркерная меламиновая 67x105см на роликах – 1 шт.;</li> <li>- Микрофон петличный Микрофон Sven МК-150– 5 шт.;</li> <li>- Стол ученический СМАРТ 76S045 – 14 шт.;</li> <li>- Кресло ученическое Bit 2.0 – 14 шт.;</li> <li>- Шкаф в сборе на 126 коробов С - 2 -126 – 1 шт.;</li> <li>- Комплект кабелей и переходников - Фильтр SVEN SF-05L 1,8 м (5 розеток) черный - 15 шт – 1 шт.;</li> <li>- Стол преподавателя Комплект СМАРТ 76S047+76T008 – 1 шт.;</li> <li>- Кресло преподавателя Yes Артикул 46518 – 1 шт.;</li> <li>- Навесной шкаф - антресоль (80 x 40) СМАРТ 76H021 + двери – 1 шт.;</li> </ul>
<p>Модуль 2. Микроконтроллерная платформа Arduino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы (AMP-S010 Матрешка Z) – 15 шт.;</li> <li>- Микроконтроллерная платформа тип 3 (ABX00033 Arduino Nano Every) – 15 шт.;</li> <li>- Микроконтроллерная платформа тип 1(Arduino Mega 2560 Артикул A000067) – 15 шт.;</li> <li>- Кабель USB (A-B) (AMP-W004 Кабель USB (A — B)) – 15 шт.;</li> <li>- Кабель USB (A — Mini USB) (AMP- W010 Кабель USB (A — Mini USB)) – 15 шт.;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Соединительные провода тип 1 AMP-W021 Соединительные провода «папа-папа» (20 шт.) - 50 шт.;</li> <li>- Соединительные провода тип 2 -AMP-W007 Соединительные провода «мама-папа» - 50 шт.;</li> <li>- Соединительные провода тип 3 - AMP-W006 Соединительные провода «мама-мама» - 50 шт.;</li> </ul>
<p>Модуль Программирование микроконтроллерных платформ в Arduino IDE.</p>	<p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Беспаяная макетная плата тип 1 (AMP-X003 Breadboard Half) – 30 шт.;</li> <li>- Беспаяная макетная плата тип 2 (AMP-X008 Breadboard Mini) – 50 шт.;</li> <li>- Датчик 3D-джойстик (AMP-B048 3D-джойстик (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик IMU-сенсор на 10 степеней свободы (AMP-B035 IMU-сенсор на 10 степеней свободы (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик акселерометр (AMP-B041 Акселерометр (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик аналоговый термометр (AMP- B002 Аналоговый термометр (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик аудиовход (AMP-B074 Аудиовход mini-jack (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик барометр (AMP-B034 Барометр (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик гироскоп (AMP-B032 Гироскоп (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик влажности почвы AMP-B025 - 10 шт.;</li> <li>- Датчик температуры герметичный (AMP-X145 Герметичный датчик температуры DS18B20) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик водорода (AMP-B056 Датчик водорода MQ-8 (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик кислотности жидкости (Датчик кислотности жидкости) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик освещенности (AMP-B004 Датчик освещённости (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик паров спирта (AMP-B051 Датчик паров спирта MQ-3 (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик потока воды (AMP-X202 Датчик потока воды) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик наклона (AMP-B022 Датчик наклона (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик приближения и освещенности (AMP-B072 Датчик приближения и освещённости) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик пульса (AMP-X200 Датчик пульса) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик температуры (AMP-X040 Датчик температуры DS18B20+) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик тока (AMP-B063 Датчик тока (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик уровня воды (прямой) (AMP-X203 Датчик уровня воды (прямой)) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик Холла (AMP-B007 Датчик Холла (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Датчик шума (AMP-B087 Датчик шума (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик ИК-приемник (AMP-B006 ИК-приёмник (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик инфракрасный дальномер тип 1(AMP-X129 Инфракрасный дальномер Sharp (10-80 см)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик инфракрасный дальномер тип 2 (AMP-X033 Инфракрасный дальномер Sharp (20-150 см)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик инфракрасный дальномер тип 3 (AMP-X131 Инфракрасный дальномер Sharp (4-30 см)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик движения инфракрасный AMP- B127 Инфракрасный датчик движения (Тройка-модуль) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик клавиатура 4x3 кнопки (AMP- X204 Клавиатура 4×3 кнопки) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик клавиатура 4x4 кнопки (FIT0129 Клавиатура 4×4 кнопки) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик кнопка (AMP-B009 Кнопка (Тройка-модуль)) – 50шт.;</li> <li>- Датчик сенсорная кнопка (AMP-B092 Сенсорная кнопка (Тройка-модуль)) – 30 шт.;</li> <li>- Датчик магнетометр/компас (AMP-B033 Магнитометр / компас (Тройка-модуль)) - 5 шт.;</li> <li>- Датчик потенциометр (AMP-B003 Потенциометр (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик резистор давления, диаметр 12 мм (AMP-X125 Резистор давления (12 мм)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик резистор изгиба, тип 1 (AMP-X127 Резистор изгиба (55 мм)) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик резистор изгиба, тип 2 (AMP-X128 Резистор изгиба (95 мм)) - 5 шт.;</li> <li>- Датчик вибрации (AMP-B091 Сенсор вибрации (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик оттенка цвета (AMP-B169 Датчик цвета (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> <li>- Датчик сканер RFID/NFC (AMP-B058 Сканер RFID/NFC 13,56 МГц (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Датчик термистор (AMP-X018 Термистор) – 100 шт.;</li> <li>- Фоторезистор (AMP-X016 Фоторезистор) – 100 шт.;</li> <li>- Датчик ультразвуковой дальномер AMP-X142-U2 (Ультразвуковой дальномер HC-SR04) – 50 шт.;</li> <li>- Датчик температуры и влажности (AMP- B045 Цифровой датчик температуры и влажности (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Текстовый экран тип 1 (AMP-X100-VLG Текстовый экран 16×2) – 10 шт.;</li> <li>- Текстовый экран тип 2 (AMP-X101-FLA Текстовый экран 20×4) – 10 шт.;</li> <li>- Текстовый экран тип 3 (AMP-X147-FLA Текстовый экран 8×2) – 5 шт.;</li> <li>- Цветной сенсорный TFT-экран (AMP-X522 Цветной сенсорный дисплей Nextion Enhanced 2,4” / 320×240) – 5 шт.;</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Плата расширения для подключения большого количества периферии (AMP-B017 Troyka Shield) – 20 шт.;</li> <li>- Модуль реле (AMP-B010 Реле (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Модуль мини-реле (AMP-B066 Мини-реле (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Модуль силовой ключ (AMP-B098 Силовой ключ N-Channel v3 (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> <li>- Четырехразрядный индикатор (AMP-B086 Четырехразрядный индикатор v2 (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Драйвер шагового двигателя (AMP-B028 Драйвер шагового двигателя (Тройка- модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Модуль зуммер (AMP-B008 Зуммер (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Повышающий стабилизатор напряжения (AMP-B026 Повышающий стабилизатор напряжения (Тройка-модуль)) – 5 шт.;</li> <li>- Часы реального времени (AMP-B043 Часы реального времени (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Модуль Bluetooth (AMP-B065 Bluetooth HC-05 (Тройка-модуль)) – 15 шт.;</li> <li>- Плата расширения GPRS v3 (AMP-B110 GPRS Shield v3) – 5 шт.;</li> <li>- Модуль ИК-передатчик (AMP-B062-IR ИК-передатчик (Тройка-модуль)) – 10 шт.;</li> <li>- Беспроводной приемник на 433 МГц WRL-10532 (Беспроводной приёмник на 433 МГц) – 10 шт.;</li> <li>- Беспроводной передатчик на 433 МГц WRL-10534 (Беспроводной передатчик на 433 МГц) – 10 шт.;</li> <li>- Модуль Wi-Fi (AMP-B081 Wi-Fi (Тройка-модуль)) – 20 шт.;</li> <li>- Понижающий DC-DC преобразователь (DFR0205 понижающий DC-DC преобразователь) – 10 шт.;</li> <li>- Плата расширения для моторов (AMP-B001 Motor Shield (2 канала, 2 А)) – 10 шт.;</li> <li>- Плата расширения для сервоприводов (AMP-B023 Multiservo Shield) – 15 шт.;</li> <li>- Плата расширения для голосового управления (AMP-X517 Модуль распознавания голоса EasyVR 3 Plus Shield) – 5 шт.;</li> <li>- Плата расширения для соединения с локальной сетью (AMP-B061 Ethernet Shield) – 15 шт.;</li> <li>- Плата расширения для управления реле (AMP-B019 Relay Shield (4 канала по 5А)) – 15 шт.;</li> <li>- Плата для разработки устройств (AMP-E014 STM32 Nucleo F401RE) – 5 шт.;</li> <li>- Сервопривод (AMP-F004 Сервопривод FS5106B) – 50 шт.;</li> <li>- Привод постоянного вращения (AMP-F006 Привод постоянного вращения FS5113R) – 50 шт.;</li> <li>- Погружная помпа с трубкой (AMP-X157 Погружная помпа с трубкой) – 15 шт.;</li> <li>- Модуль камера тип 1 Arducam Mini module Camera Shield w/ 2 MP OV2640 for Arduino UNO Mega2560 board – 10 шт.;</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Импульсный блок питания TN2000S Импульсный блок питания Robiton TN2000S – 30 шт.;</li> <li>- Мультиметр цифровой-AMP-X358 Мультиметр DT-832 – 5 шт.;</li> <li>- Модуль USB программатор (AMP-B124 USB-UART преобразователь (Тройка-модуль)) – 20 шт.;</li> <li>- 7-сегментный индикатор AMP-X046 7- сегментный индикатор – 50 шт.;</li> <li>- 7-сегментный драйвер CD4026 - AMP- X044 7-сегментный драйвер CD4026 – 30 шт.;</li> <li>- Аналого-цифровой преобразователь MCP3008 - AMP-X106 Аналого-цифровой преобразователь MCP3008 – 5 шт.;</li> <li>- Батарейный отсек 2 AA - AMP-X182 Батарейный отсек 2 AA – 20 шт.;</li> <li>- Батарейный отсек 3×2 AA - AMP-X053 Батарейный отсек 3×2 AA – 20 шт.;</li> <li>- Батарейный отсек 3 AA - AMP-X193 Батарейный отсек 3 AA – 20 шт.;</li> <li>- Батарейный отсек 4 AA - AMP-X183 Батарейный отсек 4 AA – 20 шт.;</li> <li>- Диоды выпрямительные 1N4007 - AMP- X045-5 Диоды выпрямительные 1N4007 (5 шт.) – 10 шт.;</li> <li>- Драйвер моторов L293D - AMP-X027 Драйвер моторов L293D – 20 шт.;</li> <li>- Инвертирующий Триггер Шмитта - AMP-X060 Инвертирующий триггер Шмитта – 10 шт.;</li> <li>- Кнопка тактовая - AMP-X017 Кнопка тактовая – 100 шт.;</li> <li>- Кнопка тактовая с колпачком - AMP- X026-B Кнопка тактовая с колпачком – 100 шт.;</li> <li>- Конденсаторы керамические - AMP- CC103-10 Конденсаторы керамические (10 шт.) – 100 шт.;</li> <li>- Конденсаторы электролитические - AMP-CE10U-10 Конденсаторы электролитические (10 шт.) – 100 шт.;</li> <li>- Линейный регулятор напряжения L7805 - AMP-X065 Линейный регулятор напряжения L7805 – 20 шт.;</li> <li>- Настраиваемый регулятор напряжения LM317 - AMP-X024 Настраиваемый регулятор напряжения LM317 – 20 шт.;</li> <li>- Переменный резистор AMP-X021 Переменный резистор (потенциометр) – 50 шт.;</li> <li>- Пьезоизлучатель - AMP-X030 Пьезо-пищалка– 20 шт.;</li> <li>- Набор резисторов (100 шт) – 1 шт.;</li> <li>- Светодиодная шкала -AMP-X029 Светодиодная шкала– 20 шт.;</li> <li>- Светодиод 5 мм, красный AMP-X009- R4 Светодиоды 5 мм (4 шт.) – 250 шт.;</li> <li>- Светодиод 5 мм, синий - AMP-X009-B4 Светодиоды 5 мм (4 шт.) – 250 шт.;</li> <li>- Светодиод 5 мм, желтый - AMP-X009-Y4 Светодиоды 5 мм (4 шт.) – 250 шт.;</li> <li>- Светодиод 5 мм, зеленый - AMP-X009-G4 Светодиоды 5 мм (4 шт.) – 250 шт.;</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Таймер 555 - AMP-X055 Таймер 555 – 50 шт.;</li> <li>- Транзисторы биполярные - AMP-X035-5 Транзисторы биполярные (5 шт.) – 50 шт.;</li> <li>- Транзистор полевой MOSFET- AMP-X015 Транзистор полевой MOSFET – 20 шт.;</li> <li>- Трёхцветный светодиод -AMP-X012 Трёхцветный светодиод – 250 шт.;</li> <li>- Тумблер - AMP-X049 Тумблер – 50 шт.;</li> <li>- Цветная адресуемая светодиодная лента WS2811 - AMP-X218 Цветная адресуемая светодиодная лента WS2811 – 5 шт.;</li> <li>- Штекер питания 2,1 мм с клеммником - AMP-X056 Штекер питания 2,1 мм с клеммником– 50 шт.;</li> <li>- Штырьковые соединители длинные (1×40) - AMP-X028 Вилка штыревая / прямая высокая / 1×40 – 100 шт.;</li> <li>- Элемент Пельтье - AMP-X09 - 7 Элемент Пельтье – 10 шт.;</li> <li>- Перемычки для макетных плат AMP-X004 Набор перемычек - 10 шт.;</li> <li>- Соединительный провод, 3-х проводной (F-F) - AMP-W001 Трёхпроводной шлейф «мама-мама» - 100 шт.;</li> <li>- Батарейка Крона - AMP-X074 Батарейка Крона- 50 шт.;</li> <li>- Колодка для “Кроны” - AMP-W003</li> <li>- Кабель питания от батарейки Крона - 50 шт.;</li> <li>- Плоский вибромотор - VIBRATING- MOTOR, Плоский вибромотор 10мм 3В для Arduino проектов - 30 шт.;</li> <li>- Резистор 220 Ом - AMP-R220R-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.;</li> <li>- Резистор 1 кОм - AMP-R1K-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.;</li> <li>- Резистор 2,2 кОм - AMP-R2K2-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.;</li> <li>- Резистор 10 кОм - AMP-R10K-10 Резисторы (10 шт.) – 300 шт.;</li> </ul>
<p>Модуль Программирование устройств на операционной системе Android в MIT App Inventor.</p>	<p>4. - Смартфон тип 4 - Смартфон SAMSUNG Galaxy A50 128Gb, SM-A505F, черный – 5 шт.;</p> <p>- Планшет тип 3 - Samsung Galaxy Tab A 10.5” LTE SM-T595 Black – 5 шт.;</p>
<p>Модуль 5. Языки, сети и технологии программирования в рамках программы «Интернет вещей».</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Модуль беспроводной связи nRF24L01+ (AMP-X141 Модуль беспроводной связи nRF24L01+)– 20 шт.;</li> <li>- Роутер TP-Link AC1750 Dual Band Wireless Gigabit Router, 1300Mbps at 5Ghz + 450Mbps at 2.4Ghz, 4-port Gigabit Switch, 1 USB port, 3 external antennas – 1шт.;</li> <li>- Концентратор USB 3.0 83204 Defender Универсальный USB разветвитель Quadro Express USB3.0, 4 порта– 5 шт.;</li> <li>- Обжимной инструмент для коннектора Lanmaster TWT-CRI-468R – 5 шт.;</li> <li>- Инструмент для зачистки проводов - Съёмник изоляции для кабеля и одиночных проводов с инструментом для разъемов SHTOK СИ-2ВП 27103 – 10 шт.;</li> <li>- Плоскогубцы- Комбинированные плоскогубцы Gigant 200 мм</li> </ul>

	<p>GCP 200 – 10 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Патчкорд RJ45-RJ45 CAT5 3м – 30 шт.;</li> <li>- Патчкорд RJ45-RJ45 CAT5 1.5м – 30 шт.;</li> <li>- Кабель UTP (бухта 300 метров) - 1 шт.;</li> <li>- Разъемы RJ-45 (100 шт) - 1 шт.;</li> <li>- Провод монтажный - МГШВ 0.2 кв.мм (черный), Провод монтажный, за 1м- 50 шт.;</li> <li>- Кабель UTP (бухта 300 метров) - 1 шт.;</li> <li>- Коннекторы (100 шт.) - Разъемы RJ-45 (100 шт) - 5 шт.;</li> </ul>
Модуль 6. Веб-технологии в рамках программы «Интернет вещей».	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Беспроводной USB-адаптер Wi-Fi адаптер Mercusys MW150US– 5 шт.;</li> <li>- Маршрутизатор TP-Link AC1200 Dual Band Wireless Gigabit Router, 867Mbps at 5GHz + 300Mbps at 2.4GHz, 802.11ac/a/b/g/n, 5 Gigabit Ports, 4 fixed antennas– 5 шт.;</li> </ul>
Итоговая презентация проекта.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором (AMP-S024 Йодо) – 15 шт.;</li> <li>- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера (AMP-S055 Малина v4) – 10 шт.;</li> <li>- Микроконтроллерная платформа тип 2 (AMP-X514 BBC micro:bit v1.5) – 15 шт.;</li> <li>- Одноплатный компьютер тип 1 (AMP-E024 Микрокомпьютер Raspberry Pi 4 Model B (1 ГБ памяти)) – 15 шт.;</li> <li>- Образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++ (AMP-S013 Образовательный набор «Амперка») – 15 шт.;</li> <li>- Отладочная плата (AMP-E021 STM32F407 Discovery) – 5 шт.;</li> <li>- Зарядное устройство на 4 аккумулятора (AMP-X291 Зарядное устройство Digicharger D4) – 3 шт.;</li> <li>- Аккумулятор (2500МНAA-1 Аккумулятор NiMH AA 2500 мАч) – 50 шт.;</li> <li>- Кулер для видеокарты (Вентилятор для видеокарты Exegate 4010M12S 40x10mm 5000 rpm 3pin (EX166186RUS)) -20 шт.;</li> <li>- Камера для одноплатного компьютера (AMP-E018 Raspberry Pi Camera Board v2.1) – 15 шт.;</li> <li>- Беспроводной зарядный модуль (Wireless Charging Module - 5V/1A) – 20 шт.;</li> <li>- Модуль питания для Arduino (AMP-B088 Power Shield (Li-Ion, 2000 мА·ч))– 15 шт.;</li> <li>- Зарядное устройство для li-ion аккумуляторов TP4056 charge module, Зарядное устройство для li-ion аккумуляторов, 1А– 30 шт.;</li> <li>- Аккумулятор литий-полимерный (Li-Pol) LP103450, Аккумулятор литий-полимерный (Li-Pol) 1800мАч 3.7В, с защитой– 30 шт.;</li> <li>- Переносной двухканальный цифровой осциллограф - Цифровой осциллограф RIGOL DS1102E (2 канала x 100 МГц) –</li> </ul>

	<p>1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Профессиональный измеритель RLC - Профессиональный LCR-метр СЕМ DT- 9930 481080 – 1 шт.;</li> <li>- Источник питания 2х30 В, 2х5 А. - АТН- 2235 Источник питания – 2 шт.;</li> <li>- Источник питания 2х30 В, 2х20 А. - APS- 2232 Источник питания – 1 шт.;</li> <li>- Паяльная станция - Паяльная станция REXANT R5000 12-0729 – 5 шт.;</li> <li>- Импульсный паяльник - Импульсный паяльник с керамическим нагревателем Профи 220В, 25-130Вт REXANT ZD-723N 12-0162-1 – 10 шт.;</li> <li>- Поглотитель паяльного дыма - АТР-7015 Дымоуловитель – 4 шт.;</li> <li>- Лупа настольная -АМР-Х156 Держатель печатной платы с лупой – 5 шт.;</li> <li>- Оловоотсос металлический FD-7053 для припоя REXANT 12-0202 – 5 шт.;</li> <li>- Набор инструментов для электроники Pro`sKit 1PK-710KB – 2 шт.;</li> <li>- Набор отверток - 8PK-2061 Набор отвёрток – 3 шт.;</li> <li>- Набор пинцетов - 808-389, Набор пинцетов (3 пинцета, 1 зажим) – 2 шт.;</li> <li>- Клеевой пистолет Rexant 11мм 12-0111 – 5 шт.;</li> <li>- Шкаф коммутационный- Шкаф LINEA W 18U 600х600 мм дверь стекло, RAL9005 – 1 шт.;</li> <li>- Крепеж - Комплект монтажный для крепления оборудования в шкафы и стойки (винт, шайба, гайка с защелкой) – 2 шт.;</li> <li>- Одноплатный компьютер тип 2 А64-OLinXino-1Gs16M, Одноплатный компьютер на базе процессора Allwinner A64 (1.2ГГц, 4 ядра ARM Cortex-A53, 64-бит) – 2 шт.;</li> <li>- Ноутбук тип 2 - Ноутбук APPLE MacBook Pro MVVJ2RU/A, MVVJ2RU/A, серый – 1 шт.;</li> <li>- Струйный принтер - Epson L1800 МФУ (Копир, принтер, сканер) НРI LaserJet Pro MFP M227sdn – 1 шт.;</li> <li>- Смартфон тип 3 - Смартфон APPLE iPhone XR 128Gb, MRYD2RU/A, белый – 1 шт.;</li> <li>- Планшет тип 1 – Планшет APPLE iPad 2019 128Gb Wi-Fi MW782RU/A, 2GB, 128GB, iOS серебристый – 2 шт.;</li> <li>- Припой с флюсом в катушке (200 г) - 8 шт.;</li> <li>- Канифоль, флюс - АМР-Х152 Жидкий флюс во флаконе с кисточкой - 20 шт.;</li> <li>- Очистка паяльников - АМР-Х155</li> <li>- Подставка для паяльника- 10 шт.;</li> <li>- Стеклотекстолит двухсторонний 1.5х70х190 мм 09-4020 - 50 шт.;</li> <li>- Стеклотекстолит односторонний 1.5х90х190 мм 09-4010 - 50 шт.;</li> <li>- Батареяка алкалиновая - АМР-Х445 Батарейки Duracell AA (4</li> </ul>
--	--

	<p>шт.) - 50 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Батарея питания CR2032 - CR2032 (DL2032), Элемент питания литиевый (1шт) 3В - 50 шт.;</li> <li>- Набор термоусадочной трубки в тубе - Набор из 37 штук гибких, эластичных трубок RayCHmaN RBF длиной 200мм - 20 шт.;</li> <li>- Металлическая губка для очистки жала 008М, Стружка мягкая для очистки паяльных жал - 5 шт.;</li> <li>- Клей для клеевого пистолета - Стержни клеевые прозрачные (11 мм; 200 мм; 12 шт.) MATRIX- 20 шт.;</li> <li>- Изолента - АМР-Х374-К Чёрная изолента- 50 шт.;</li> <li>- Коврик универсальный в рулоне - 10 шт.;</li> <li>- Макетная плата для пайки тип 1 (Количество отверстий-контактов: не менее 100) – 40 шт.;</li> <li>- Макетная плата для пайки тип 2 (Количество отверстий-контактов: не менее 500) – 40 шт.;</li> <li>- Макетная плата для пайки тип 3 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 70X90 – 30 шт.;</li> <li>- Макетная плата для пайки тип 4 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 100X100– 20 шт.;</li> <li>- Макетная плата для пайки тип 5 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 100X150– 10 шт.;</li> <li>- Макетная плата для пайки тип 6 - МАКЕТНАЯ ПЛАТА 90X150– 10 шт.;</li> </ul>
--	--

## Список литературы

### Для педагога:

1. Основы программирования микроконтроллеров. Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва, 2017 (Лаборатория современных компьютерных технологий).
2. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino: Пер с нем. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 256 с.: ил. - (Электроника)
3. Блум Джереми, Изучаем Ардуино: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015, 336 с.: ил.
4. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5. 4-е изд. [пер. с англ.]. СПб.: Питер, 2016. - 768 с.: ил. - (Серия «Бестселлеры O'Reilly»).
5. Колисниченко Д. Н. PHP и MySQL. Разработка Web-приложений. - 6-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 640 с.: ил. - (Профессиональное программирование)
6. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники [пер. с англ.]. - 7-е изд, пер. - М.: Бином, 2014. - 704 с.

### Для обучающихся:

1. Таненбаум Э. С. Архитектура компьютера. 5-е изд. - [пер. с англ.] — 2011 — books.google.com (Дата обращения: 24.08.2021).
2. Основы HTML и CSS (Дата обращения: 24.08.2021):  
<https://www.coursera.org/learn/snovy-html-i-css>
3. Строим роботов и другие устройства на Arduino. От светофора до 3D-принтера (Дата обращения: 31.08.2020):  
<https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino>
4. Знакомство с цифровой электроникой (Дата обращения: 31.08.2020):  
<https://universarium.org/course/1093>
5. Введение в программирование (C++) (Дата обращения: 31.08.2020):  
<https://stepik.org/course/363>
6. Джереми Блум Изучаем Arduino (Дата обращения: 31.08.2020):  
<https://radiohata.ru/arduino/162-dzheremi-blum-izuchaem-arduino-instrumenty-i-metody-tehnicheskogo-volshebstva.html>

