

**Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

СОГЛАСОВАНО
Директор РМЦ ДОД

« 08 » 09 2020 г. 09
Е.С. Титаренко



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по развитию

« 08 » 09 2020 г. 09
В.А. Безумевская



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»**

Возраст учащихся: 13-18 лет
Срок реализации: 1 год

Авторы программы:

Демьянов Александр Александрович, преподаватель Регионального модельного центра
дополнительного образования детей СурГУ

Согласовано:

Директор Регионального модельного центра
дополнительного образования детей
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры



Е.С. Титаренко

Пояснительная записка

Программа реализуется в соответствии с требованиями спецификации стандартов международного проекта WorldSkills подготовки высококвалифицированных специалистов современных рабочих профессий. Программа ориентирована на поэтапное практическое освоение разделов тематического плана, который, с точки зрения лучшей международной практики, обеспечивает техническую и профессиональную эффективность специалиста в сфере инфокоммуникаций. Ожидаемым эффектом реализации программы является повышение качества инженерной подготовки специалистов в сфере инфокоммуникаций в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре.

Содержание образовательной программы ориентировано на подготовку профессиональной элиты по компетенции «Интернет вещей» по уровню, необходимому для участия в международных соревнованиях проекта WorldSkills в соответствующей возрастной категории. Участники образовательной программы станут претендентами на включение в сборную команду Ханты-Мансийского автономного округа – Югры для участия в отборочных турах на международную олимпиаду по компетенциям WorldSkills в 2021 году.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)
- Приказ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей» относится к технической направленности.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – стартовый.

Программа направлена на освоение учащимися технического уровня подготовки, связанного с изучением электронных инфокоммуникационных устройств и систем нового поколения, соответствующих концепции «Интернет вещей» и практических навыков их применения в разных областях.

Адресат программы

Программа адресована детям от 13 до 18 лет, учащимся 7-11 классов.

Программа основывается на имеющихся базовых знаниях в области предметов технического цикла, проявляет интерес и стремится получить практический опыт в данной образовательной области.

Целью реализации образовательной программы является формирование компетенций по созданию электронных инфокоммуникационных устройств и систем нового поколения, соответствующих концепции «Интернет вещей».

Задачи:

Воспитывающие

- содействовать в воспитании инициативности, самостоятельности, уверенности, последовательности и внимательности;
- оказывать содействие в преодолении трудностей;
- содействовать формированию умения взаимодействовать в групповой работе;
- развивать самостоятельность и ответственность за результаты собственной деятельности;

включить школьников в реальную практическую деятельность по разрешению выявленных проблем в технических сферах.

Обучающие:

- изучить принципы электронных измерений параметров и управления физическими объектами;
- изучить принципы передачи данных по сетям беспроводного доступа и по сети Интернет;
- изучить принципы обработки больших массивов данных и организации облачных вычислений в сети Интернет;
- изучить принципы организации дистанционного мониторинга и управления физическими объектами с применением мобильных устройств связи;
- реализовать технический проект по созданию инфокоммуникационного устройства и/или системы в рамках концепции «Интернет вещей».
- обучить учащихся работать с пайкой электрических элементов.

Развивающие

- способствовать развитию познавательной деятельности;
- способствовать развитию научного мышления;
- способствовать развитию поисковой деятельности;
- способствовать развитию общей и мелкой моторики;
- развить познавательную самостоятельность и активность учащихся;

- формировать у учащихся потребность к целенаправленному самообразованию;
- способствовать формированию навыков презентации результатов собственной деятельности;
- создать условия для работы с микроконтроллерами и программирования под Arduino.

Условия реализации программы

Принимаются все желающие 13-18 лет (учащиеся 7-11 классов).

Программа рассчитана на групповую форму обучения в течение года по 15 человек в группе.

Срок реализации – 1 год.

Кадровое обеспечение программы

Д.А.Федоров – руководитель программы, доцент каф. информатики и вычислительной техники СурГУ, преподаватель дополнительных общеразвивающих программ.

А.А.Демьянов – преподаватель РМЦ ДОД.

Материально-техническое обеспечение программы

Помещение для проведения занятий оснащено согласно требованиям, предъявляемым к техническим лабораториям и соответствовать санитарно-гигиеническим нормам. В процессе обучения учащиеся и педагог строго соблюдают правила техники безопасности при работе в технической лаборатории.

Для освоения программы используется следующее оборудование: наборы на базе Arduino, подключаемые к персональным компьютерам, комплектующие и расходные материалы, лабораторная мебель (столы, стулья, шкафы для хранения комплектующих). В кабинете в наличии наглядные пособия: методические пособия, учебная литература для педагога.

Также для реализации программы имеются технические средства обучения: компьютер, проектор, экран для проектора.

Особенности организации образовательного процесса

Для эффективного изучения материала по данной программе основными формами проведения занятий являются лекция, беседа и практикум.

В процессе освоения программы «Интернет вещей» используются следующие методы:

- словесные (рассказ, объяснение, беседа);
 - практические (наблюдение, моделирование, эксперимент)
- способствуют освоению и закреплению изученного материала.
- наглядные (демонстрация, презентация, просмотр) способствуют развитию зрительной памяти.

Программа предполагает работу по технологиям:

- группового взаимодействия, что способствует формированию у обучающихся способности работать сообща;

– защитно-профилактического здоровье сберегающего (вводный, первичный и повторный инструктаж по технике безопасности, санитарно-гигиенические нормы), обеспечивающую сохранение здоровья учащихся.

Прохождение программы поможет учащимся подготовиться, к обучению по техническим специальностям в вузе, а также ориентироваться в новых областях исследования, связанных с концепцией «Интернет вещей». Также важна поисковая технология, которая используется на занятиях в виде постоянного творческого поиска, а также поиска материалов, анализируемых в ходе выполнения практических работ.

Планируемые результаты

Программа подразумевает три типа результатов, на формирование которых она направлена – это предметные, метапредметные и личностные результаты.

Предметные результаты.

Будут знать:

- методы использования электронных сенсорных, измерительных и исполнительных устройств для мониторинга и управления физическими объектами;
- методы передачи и обработки данных с применением специализированных серверов сети Интернет;
- модели, используемые для анализа инфокоммуникационных устройств и систем, работающих в рамках концепции «Интернет вещей»;
- принципы работы и способов использования электронных компонентов и приборов, микроконтроллеров и программируемых логических интегральных схем, радиоприемных и радиопередающих устройств;
- формы, способы и методы создания инфокоммуникационных устройств и систем нового поколения, соответствующих концепции «Интернета вещей», способов командной работы в рамках проектной деятельности, навыков публичной защиты полученных результатов, развитие инженерного мышления.

Будут уметь:

- разрабатывать техническую документацию для описания принципов действия технических устройств и систем;
- применять научный подход;
- самостоятельно выполнять учебные задачи, обосновывать и защищать полученные результаты;
- работать в специализированном программном обеспечении для создания инфокоммуникационных устройств и систем нового поколения, соответствующих концепции «Интернет вещей» (ПО «SystemVue», платформа «ThingWorx», программно-аппаратная платформа Arduino).
- применять методы измерений с помощью электронных устройств для изучения параметров физических объектов;
- анализировать явления и процессы передачи и обработки данных по сетям беспроводного радиодоступа и в сети Интернет;

– осуществлять весь жизненный цикл разработки инфокоммуникационных устройств – формулировка идеи технического проекта, ее верификация, разработка технической документации, макетирование и прототипирование технического устройства и/или системы, валидация полученного продукта.

Метапредметные результаты

Будут развиты:

- познавательная активность и стремление к новизне;
- научное мышление;
- общая и мелкая моторика;
- поисковая деятельность.

Личностные результаты

Будут проявлять:

- инициативность, самостоятельность, уверенность, последовательность и внимательность.
- усилия в преодолении трудностей.
- успехи во взаимодействии в групповой работе.

Учебный план

Учебный план					
№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. Электронные устройства. Первичная диагностика. Инструктаж по охране труда		28	10	18	
1	Электронные измерения параметров и управление физическими объектами	8	4	4	Опрос. Анализ выполненного задания.
2	Электронные сенсоры. Принципы действия. Разновидности.	4	1	3	Опрос. Анализ выполненного задания.
3	Электронные сенсоры. Способы применения и использования.	4	1	3	Анализ выполненного задания. Обсуждение выполненных работ.
4	Исполнительные устройства и механизмы. Принципы действия. Разновидности.	6	2	4	Опрос. Анализ выполненного задания.
5	Исполнительные устройства и механизмы. Способы применения и использования.	6	2	4	Опрос. Анализ выполненного задания.
Модуль 2. Системы сбора и передачи данных.		16	6	10	
6	Радиопередающие и радиоприемные устройства.	6	2	4	Опрос. Анализ выполненного задания.

	Способы применения и использования				
7	Протоколы беспроводного радиодоступа. Точки доступа в Интернет. Способы применения и использования	6	2	4	Опрос. Анализ выполненного задания.
8	Сетевые протоколы Интернет. Принципы действия. Способы применения и использования	4	2	2	Опрос. Анализ выполненного задания.
Модуль 3. Системы обработки и управления данными.		16	5	11	
9	Серверы приложений и серверы баз данных. Системы BigData и облачные вычисления. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.	6	2	4	Опрос. Анализ выполненного задания.
10	Системы BigData и облачные вычисления. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.	6	2	4	Опрос. Анализ выполненного задания.
11	Серверы управления устройствами, работающими в соответствии с концепцией «Интернет». Принципы действия. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.	4	1	3	Анализ выполненного задания. Обсуждение выполненных работ.
Модуль 4. Дистанционный мониторинг и управление физическими объектами.		12	4	8	
12	Мобильные устройства связи. Конфигурирование. Настройка.	2	1	1	Опрос. Анализ выполненного задания.
13	Программное обеспечение мобильных устройств связи. Конфигурирование. Настройка.	2	1	1	Опрос. Анализ выполненного задания.
14	Разработка приложений для мобильных устройств. Конфигурирование. Настройка.	2		2	Опрос. Анализ выполненного задания.
15	Подключение мобильных устройств связи к серверам управления сенсорными радиоустройствами. Конфигурирование. Настройка.	6	2	4	Анализ выполненного задания. Обсуждение выполненных работ.
Итого:		72	25	47	

Содержание программы

МОДУЛЬ 1: Электронные устройства. Первичная диагностика. **Инструктаж по охране труда**

Электронные измерения параметров и управление физическими объектами

Теория: изучение различных средств измерений, значение физической величины.

Практика: работа с измерительными устройствами.

Электронные сенсоры. Принципы действия. Разновидности.

Теория: принцип действия и разновидности электронных сенсоров.

Практика: работа с лабораторным оборудованием, измерение напряжения, индукции магнитного поля.

Электронные сенсоры. Способы применения и использования

Теория: области применения электронных сенсоров.

Практика: работа с электронными конструкторами.

Исполнительные устройства и механизмы. Принципы действия. Разновидности.

Теория: системы автоматического управления, их классификация

Практика: работа с электронными конструкторами

МОДУЛЬ 2: Системы сбора и передачи данных.

Радиопередающие и радиоприемные устройства. Способы применения и использования

Теория: изучение основных параметров и принципов действия

Практика: работа с электронными конструкторами

Протоколы беспроводного радиодоступа. Точки доступа в Интернет. Способы применения и использования

Теория: системы радиодоступа, проектирование.

Практика: работа с протоколами беспроводного доступа.

Сетевые протоколы Интернет. Принципы действия. Способы применения и использования

Теория: Сетевые протоколы Интернет. Принципы действия.

Практика: работа с сетевыми протоколами

МОДУЛЬ 3: Системы обработки и управления данными.

Серверы приложений и серверы баз данных. Системы BigData и облачные вычисления. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.

Теория: принципы проектирования BigData-решений, методы и техники анализа.

Практика: работа с системами BigData.

Системы BigData и облачные вычисления. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.

Теория: принципы проектирования BigData-решений, методы и техники анализа.

Практика: работа с системами BigData.

Серверы управления устройствами, работающими в соответствии с концепцией «Интернет». Принципы действия. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.

Теория: серверы управления устройствами, работающими в соответствии с концепцией «Интернет».

Практика: сборка электрических схем, их конфигурирование и настройка.

МОДУЛЬ 4: Дистанционный мониторинг и управление физическими объектами.

Мобильные устройства связи. Конфигурирование. Настройка.

Теория: изучение мобильных устройств связи.

Практика: конфигурирование мобильных устройств связи.

Программное обеспечение мобильных устройств связи. Конфигурирование. Настройка.

Теория: изучение программного обеспечения мобильных устройств связи.

Практика: работа с кейсом «Умный дом».

Разработка приложений для мобильных устройств. Конфигурирование. Настройка.

Теория: изучение программного обеспечения мобильных устройств связи.

Практика: работа с кейсом «Умный дом».

Подключение мобильных устройств связи к серверам управления сенсорными радиоустройствами. Конфигурирование. Настройка.

Теория: изучение подключения устройств связи к серверам управления сенсорными радиоустройствами.

Практика: презентация группового проекта.

**Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

СОГЛАСОВАНО
Директор РМЦ ДОД
Е.С. Титаренко
« 02 » _____ 2020 г.



**Рабочая программа
«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»**

Возраст обучающихся: 13-18 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:

Федоров Дмитрий Алексеевич
к.т.н., доцент каф. информатики и
вычислительной техники СурГУ

Александр Александрович
Демьянов, преподаватель РМЦ
ДОД

Цель и задачи года обучения в группе

Целью реализации образовательной программы является формирование компетенций по созданию электронных инфокоммуникационных устройств и систем нового поколения, соответствующих концепции «Интернет вещей».

Задачи:

Воспитывающие

- содействовать в воспитании инициативности, самостоятельности, уверенности, последовательности и внимательности;
- оказывать содействие в преодолении трудностей;
- содействовать формированию умения взаимодействовать в групповой работе;
- развивать самостоятельность и ответственность за результаты собственной деятельности;
- включить школьников в реальную практическую деятельность по разрешению выявленных проблем в технических сферах.

Обучающие:

- изучить принципы электронных измерений параметров и управления физическими объектами;
- изучить принципы передачи данных по сетям беспроводного доступа и по сети Интернет;
- изучить принципы обработки больших массивов данных и организации облачных вычислений в сети Интернет;
- изучить принципы организации дистанционного мониторинга и управления физическими объектами с применением мобильных устройств связи;
- реализовать технический проект по созданию инфокоммуникационного устройства и/или системы в рамках концепции «Интернет вещей».
- обучить учащихся работать с пайкой электрических элементов.

Развивающие

- способствовать развитию познавательной деятельности;
- способствовать развитию научного мышления;
- способствовать развитию поисковой деятельности;
- способствовать развитию общей и мелкой моторики;
- развить познавательную самостоятельность и активность учащихся;
- формировать у учащихся потребность к целенаправленному самообразованию;
- способствовать формированию навыков презентации результатов собственной деятельности;
- создать условия для работы с микроконтроллерами и программирования под Arduino.

Предметные результаты.

Будут знать:

- методы использования электронных сенсорных, измерительных и исполнительных устройств для мониторинга и управления физическими объектами;
- методы передачи и обработки данных с применением специализированных серверов сети Интернет;
- модели, используемые для анализа инфокоммуникационных устройств и систем, работающих в рамках концепции «Интернет вещей»;
- принципы работы и способов использования электронных компонентов и приборов, микроконтроллеров и программируемых логических интегральных схем, радиоприемных и радиопередающих устройств;
- формы, способы и методы создания инфокоммуникационных устройств и систем нового поколения, соответствующих концепции «Интернета вещей», способов командной работы в рамках проектной деятельности, навыков публичной защиты полученных результатов, развитие инженерного мышления.

Будут уметь:

- разрабатывать техническую документацию для описания принципов действия технических устройств и систем;
- применять научный подход;
- самостоятельно выполнять учебные задачи, обосновывать и защищать полученные результаты;
- работать в специализированном программном обеспечении для создания инфокоммуникационных устройств и систем нового поколения, соответствующих концепции «Интернет вещей» (ПО «SystemVue», платформа «ThingWorx», программно-аппаратная платформа Arduino).
- применять методы измерений с помощью электронных устройств для изучения параметров физических объектов;
- анализировать явления и процессы передачи и обработки данных по сетям беспроводного радиодоступа и в сети Интернет;
- осуществлять весь жизненный цикл разработки инфокоммуникационных устройств – формулировка идеи технического проекта, ее верификация, разработка технической документации, макетирование и прототипирование технического устройства и/или системы, валидация полученного продукта.

Метапредметные результаты:

- познавательная активность и стремление к новизне;
- научное мышление;
- общая и мелкая моторика;
- поисковая деятельность.

Личностные результаты:

- инициативность, самостоятельность, уверенность, последовательность и внимательность.
- усилия в преодолении трудностей.
- успехи во взаимодействии в групповой работе.

Календарный учебный график на 2020 – 2021 уч.г.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	14.09.2020	23 мая 2021 г.	36	72	2 часа в неделю

Календарный учебный график на 2020-2021 учебный год

Дата занятия	Раздел, тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль 1. Электронные устройства. Первичная диагностика. Инструктаж по охране труда		10	18	28	
17.09.2020 24.09.2020 01.10.2020 08.10.2020	Электронные измерения параметров и управление физическими объектами	4	4	8	Опрос. Анализ выполненного задания.
15.10.2020 22.10.2020	Электронные сенсоры. Принципы действия. Разновидности.	1	3	4	Опрос. Анализ выполненного задания.
29.10.2020 05.11.2020	Электронные сенсоры. Способы применения и использования.	1	3	4	Анализ выполненного задания. Обсуждение выполненных работ.
12.11.2020 19.11.2020 26.11.2020	Исполнительные устройства и механизмы. Принципы действия. Разновидности.	2	4	6	Опрос. Анализ выполненного задания.
03.12.2020 10.12.2020 17.12.2020	Исполнительные устройства и механизмы. Способы применения и использования.	2	4	6	Опрос. Анализ выполненного задания.
Модуль 2. Системы сбора и передачи данных.		6	10	16	
24.12.2020 31.12.2020 12.01.2021	Радиопередающие и радиоприемные устройства. Способы применения и использования	2	4	6	Опрос. Анализ выполненного задания.

14.01.2021 15.01.2021 21.01.2021	Протоколы беспроводного радиодоступа. Точки доступа в Интернет. Способы применения и использования	2	4	6	Опрос. Анализ выполненного задания.
28.01.2021 04.02.2021	Сетевые протоколы Интернет. Принципы действия. Способы применения и использования	2	2	4	Опрос. Анализ выполненного задания.
Модуль 3. Системы обработки и управления данными.		5	11	16	
11.02.2021 18.02.2021 25.02.2021	Серверы приложений и серверы баз данных. Системы BigData и облачные вычисления. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.	2	4	6	Опрос. Анализ выполненного задания.
04.03.2021 11.03.2021 18.03.2021	Системы BigData и облачные вычисления. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.	2	4	6	Опрос. Анализ выполненного задания.
25.03.2021 01.04.2021	Серверы управления устройствами, работающими в соответствии с концепцией «Интернет». Принципы действия. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.	1	3	4	Анализ выполненного задания. Обсуждение выполненных работ.
Модуль 4. Дистанционный мониторинг и управление физическими объектами.		4	8	12	
08.04.2021	Мобильные устройства связи. Конфигурирование. Настройка.	1	1	2	Опрос. Анализ выполненного задания.
15.04.2021	Программное обеспечение мобильных устройств связи. Конфигурирование. Настройка.	1	1	2	Опрос. Анализ выполненного задания.
22.04.2021	Разработка приложений для мобильных устройств. Конфигурирование. Настройка.	0	2	2	Опрос. Анализ выполненного задания.
12.04.2021 06.05.2021 13.05.2021	Подключение мобильных устройств связи к серверам управления сенсорными радиоустройствами. Конфигурирование. Настройка.	2	4	6	Анализ выполненного задания. Обсуждение выполненных работ.
Итого:		25	47	72	

Методическое обеспечение программы

№	Раздел, тема	Формы занятий	Педагогические методики и технологии	Приемы и методы организации образовательного процесса	Дидактический материал
1	Модуль 1. Электронные устройства. Первичная диагностика. Инструктаж по охране труда	Беседа, самопрезентация «Расскажи о себе».	Группового и коллективного взаимодействия. Защитно-профилактические здоровьесберегающие.	<u>Словесные</u> : беседа самопрезентация слушателей программы, беседа-знакомство с кабинетом, с его оснащением. Беседа о цели и задачах данного учебного года, расписание занятий, планах занятий. Инструктаж по технике безопасности. Организация рабочего места. <u>Практические</u> : анкетирование учащихся и их родителей.	Анкеты для обучающихся и родителей. Таблицы и инструкции по технике безопасности.
2	Электронные измерения параметров и управление физическими объектами	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровьесберегающие.	<u>Словесные</u> : рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные</u> : демонстрация, презентация; <u>Практические</u> : выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «амперка»
3	Электронные сенсоры. Принципы действия. Разновидности.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровьесберегающие.	<u>Словесные</u> : рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные</u> : демонстрация, презентация; <u>Практические</u> : выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «амперка»
4	Электронные сенсоры. Способы применения и использования.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровьесберегающие.	<u>Словесные</u> : рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные</u> : демонстрация, презентация; <u>Практические</u> : выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «амперка»

5	Исполнительные устройства и механизмы. Принципы действия. Разновидности.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровые берегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «амперка»
6	Исполнительные устройства и механизмы. Способы применения и использования.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровые берегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «амперка»
7	Модуль 2. Системы сбора и передачи данных.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровые берегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «йодо»
8	Радиопередающие и радиоприемные устройства. Способы применения и использования	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровые берегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «йодо»
9	Протоколы беспроводного радиодоступа. Точки доступа в Интернет. Способы применения и использования	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровые берегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «йодо»
10	Сетевые протоколы Интернет. Принципы действия. Способы применения и использования	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровые берегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «йодо»

11	Модуль 3. Системы обработки и управления данными.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровые сберегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «малина»
12	Серверы приложений и серверы баз данных. Системы BigData и облачные вычисления. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровые сберегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «малина»
13	Системы BigData и облачные вычисления. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровые сберегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «малина»
14	Серверы управления устройствами, работающими в соответствии с концепцией «Интернет». Принципы действия. Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-профилактические здоровые сберегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «малина»
15	Модуль 4. Дистанционный мониторинг и управление физическими объектами.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно-	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация;	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «эвольвектор»

			профилактические здоровье берегающие.	Практические: выполнение задания	
16	Мобильные устройства связи. Конфигурирование. Настройка.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно- профилактические здоровье берегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «эвольвектор»
17	Программное обеспечение мобильных устройств связи. Конфигурирование. Настройка.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно- профилактические здоровье берегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «эвольвектор»
18	Разработка приложений для мобильных устройств. Конфигурирование. Настройка.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно- профилактические здоровье берегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «эвольвектор»
19	Подключение мобильных устройств связи к серверам управления сенсорными радиоустройствами. Конфигурирование. Настройка.	Лекция, практикум	Группового и коллективного взаимодействия. Поисковая. Защитно- профилактические здоровье берегающие.	<u>Словесные:</u> рассказ, объяснение, диалог, беседа; <u>Наглядные:</u> демонстрация, презентация; <u>Практические:</u> выполнение задания	Презентация. Школьный практикум, входящий в набор «эвольвектор»

Система контроля результативности программы

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля*	Формы средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Первичный	Сентябрь 2020 г.	Определение уровня развития детей и входных знаний по информатике, физике, математике	Тестирование	Результаты тестирования
Текущий	В течение всего учебного года	Определение степени усвоения учащимися учебного материала, определение готовности учащихся к восприятию нового материала, выявление учащихся, отстающих или опережающих обучение	Опрос, беседа	Качество ответов детей
Промежуточный	Декабрь 2020 г.	Определение степени усвоения учащимися учебного материала, определение промежуточных результатов обучения	Опрос, беседа	Качество ответов детей
Повторная промежуточная аттестация	Май 2021г.	Определение степени усвоения учащимися учебного материала, определение промежуточных результатов обучения	Тестирование	Результаты тестирования

*Возможные цели: определение уровня развития детей, определение степени усвоения учащимися учебного материала, определение готовности учащихся к восприятию нового материала, выявление учащихся, отстающих или опережающих обучение, определение степени усвоения учащимися учебного материала, определение промежуточных результатов обучения

Информационные источники

1. Росляков А.В., Ваяшин С.В., Гребешков А.Ю. «Интернет вещей: учебное пособие» - Самара: ПГУТИ, 2015 – 200 с.
2. Бачинини А., Панкратов В., Накоряков В. «Основы программирования микроконтроллеров» - ООО «Амперка», 2014 – 207 с.
3. Борисов Е.Ф. «Основы экономики». М.: «Юристъ», 2006 г.
4. Брускин Д.Э. «Электрические машины» - М.: Высшая школа, 2007 г.
5. Данилов И.А., Иванов П.М., «Общая Электротехника» М.: Высшая школа. 2005 г.
6. Жаворонков М.А., Кузин А.В., «Электротехника и электроника» М.: Академия. 2005 г.
7. Касаткин А.С., Немцов М.В. «Электротехника» М.: Академия. 2007 г.
8. Киреев М.И. «Монтаж и эксплуатация электрооборудования» - М.: Энергоатомиздат. 1985 г.
9. Набатников В.М. «Организация предпринимательской деятельности». Ростов н/Д: «Феникс», 2004 г.
10. Панев Б.И. «Электрические измерения» - М.: Энергоиздат. 2010 г.
11. Седов Е.А. «Мир электроники» - М.: Молодая гвардия. 2010 г.
12. Сергеев Б.Н. «Электрические машины» - Ленинград: Энергоатомиздат. 2010 г.
13. Сиднев Ю.Г. «Электротехника с основами электроники» М.: Феникс. 2006 г.
14. Симоненко В.Д. «Технология. 11 кл» - М.: Вента-Граф, 2000 г.
15. Симоненко В.Д. «Технология. 10 кл» - М.: Вента-Граф, 2000 г.
16. Симоненко, В.Д. Матяш Н.В. «Основы технологической культуры». М.: Вента-Граф, 2000 г.
17. Смирнов А.А. «Справочное пособие по ремонту приборов и регуляторов». М.: Энергоатомиздат. 1991 г.
18. Росляков А.В., Ваяшин С.В., Гребешков А.Ю. «Интернет вещей: учебное пособие» - Самара: ПГУТИ, 2015 – 200 с.
19. Бачинини А., Панкратов В., Накоряков В. «Основы программирования микроконтроллеров» - ООО «Амперка», 2014 – 207 с.
20. Борисов Е.Ф. «Основы экономики». М.: «Юристъ», 2006 г.
21. Брускин Д.Э. «Электрические машины» - М.: Высшая школа, 2007 г.
22. Данилов И.А., Иванов П.М., «Общая Электротехника» М.: Высшая школа. 2005 г.
23. Жаворонков М.А., Кузин А.В., «Электротехника и электроника» М.: Академия. 2005 г.
24. Касаткин А.С., Немцов М.В. «Электротехника» М.: Академия. 2007 г.
25. Киреев М.И. «Монтаж и эксплуатация электрооборудования» - М.: Энергоатомиздат. 1985 г.
26. Набатников В.М. «Организация предпринимательской деятельности». Ростов н/Д: «Феникс», 2004 г.
27. Панев Б.И. «Электрические измерения» - М.: Энергоиздат. 2010 г.
28. Седов Е.А. «Мир электроники» - М.: Молодая гвардия. 2010 г.

29. Сергеевков Б.Н. «Электрические машины» - Ленинград: Энергоатомиздат. 2010 г.
30. Сиднев Ю.Г. «Электротехника с основами электроники» М.: Феникс. 2006 г.
31. Симоненко В.Д. «Технология. 11 кл» - М.: Вента-Граф, 2000 г.
32. Симоненко В.Д. «Технология. 10 кл» - М.: Вента-Граф, 2000 г.
33. Симоненко В.Д. Матяш Н.В. «Основы технологической культуры». М.: Вента-Граф, 2000 г.
34. Смирнов А.А. «Справочное пособие по ремонту приборов и регуляторов». М.: Энергоатомиздат. 1991 г.

Литература для обучающихся

1. Иванов Б.С. «Энциклопедия начинающего радиолюбителя» - М.: Патриот. 2000 г.
2. Иванов С.И., Скляр М.А., Линьков А.Я., Табачникас Б. И., Шереметьева В.В. «Основы экономической теории 10-11 кл» - Москва, Вита, 2006 г.
3. Росляков А.В., Ваяшин С.В., Гребешков А.Ю. «Интернет вещей: учебное пособие» - Самара: ПГУТИ, 2015 – 200 с.
4. Бачинини А., Панкратов В., Накоряков В. «Основы программирования микроконтроллеров» - ООО «Амперка», 2014 – 207 с.
5. Иванов Б.С. «Энциклопедия начинающего радиолюбителя» - М.: Патриот. 2000 г.
6. Иванов С.И., Скляр М.А., Линьков А.Я., Табачникас Б. И., Шереметьева В.В. «Основы экономической теории 10-11 кл» - Москва, Вита, 2006 г.
7. Росляков А.В., Ваяшин С.В., Гребешков А.Ю. «Интернет вещей: учебное пособие» - Самара: ПГУТИ, 2015 – 200 с.
8. Бачинини А., Панкратов В., Накоряков В. «Основы программирования микроконтроллеров» - ООО «Амперка», 2014 – 207 с.

Интернет ресурсы

1. <http://scholar.google.com> - Специализированный научный поисковый сервер Google. Поиск текстов статей, книг, информации об организациях, научных сообществах, учебных заведениях; возможность задавать различные условия поиска текстов
2. <http://wiki.amperka.ru>
3. <http://arduino.ru/>
4. <http://scholar.google.com> - Специализированный научный поисковый сервер Google. Поиск текстов статей, книг, информации об организациях, научных сообществах, учебных заведениях; возможность задавать различные условия поиска текстов
5. <http://wiki.amperka.ru>
6. <http://arduino.ru/>