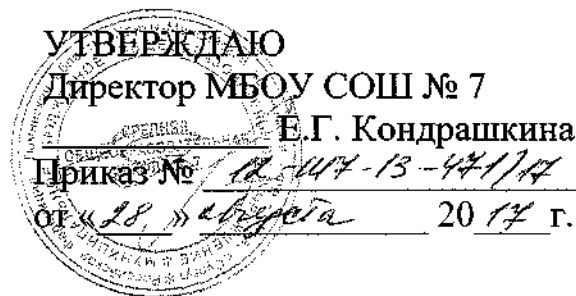


Департамент образования Администрации города Сургута
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №7

Принята на заседании методического
объединения педагогов дополнительного
образования
от «24» августа 20 17 г.
Протокол № 1



**Модульная дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности**

Проектный центр "Интернет вещей"

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Пономарев Илья Дмитриевич, педагог
дополнительного образования

Паспорт модульной дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Проектный центр «Интернет вещей»
Направленность программы	техническая
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную программу	Пономарев Илья Дмитриевич
Год разработки	2017 год
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеобразовательная программа	МБОУ СОШ №7 приказ № _____ от _____
Информация о наличии рецензии	-
Цель	Формирование компетенций по созданию электронных инфокоммуникационных устройств и систем нового поколения, соответствующих концепции «Интернет вещей»
Задачи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение принципов электронных измерений, параметров и управления физическими объектами. 2. Изучение принципов передачи данных по сетям беспроводного доступа и по сети Интернет. 3. Изучение принципов обработки больших массивов данных и организации облачных вычислений в сети Интернет. 4. Изучение принципов организации дистанционного мониторинга и управления физическими объектами с применением мобильных устройств связи. 5. Реализация технического проекта по созданию инфокоммуникационного устройства и/или системы в рамках концепции «Интернет вещей».
Ожидаемые результаты освоения программы	<p>Знание методов и принципов мониторинга и управления физическими объектами в соответствии с концепцией «Интернет вещей».</p> <p>Понимание принципов действия, методов разработки и создания устройств и систем,</p>

	соответствующих концепции «Интернет вещей». Демонстрация навыков по созданию устройств и систем, соответствующих концепции «Интернет вещей».
Срок реализации программы	1 год
Количество часов в неделю/год	3 часа/114 ч
Уровень программы	базовый
Количество модулей программы и их темы	4 модуля: 1 модуль – «Электронные измерения параметров и управление физическими объектами» 2 модуль – «Системы сбора и передачи данных» 3 модуль – «Системы обработки и управления данными» 4 модуль – «Дистанционный мониторинг и управление физическими объектами»
Возраст обучающихся	13-17 лет
Формы занятий	Теоретические и практические занятия, соревнования, тестирования, экскурсии, проекты, интенсивная школа, оргдеятельностная игра, презентации
Методическое обеспечение	Образовательные технологии: Практико-ориентированные технологии, смешанное обучение. Демонстрационные конкурсные задания. Концепция программы подготовки компетенции «Интернет вещей»
Условие реализации программы (оборудование, инвентарь, специализированное помещение, ИКТ и др.	На базе Сургутского государственного университета: 1. Лаборатория сетевых средств обучения. 2. Лаборатория проектирования и прототипирования радиоэлектронных интеллектуальных устройств и систем. 3. Лаборатория информационных систем и сетей.

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 обучающихся в 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 2018 году.

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

Задачи:

1. Изучение принципов электронных измерений параметров и управления физическими объектами;
2. Изучение принципов передачи данных по сетям беспроводного доступа и по сети Интернет;
3. Развивать познавательную самостоятельность и активность учащихся.
4. Изучение принципов обработки больших массивов данных и организации облачных вычислений в сети Интернет;
5. Изучение принципов организации дистанционного мониторинга и управления физическими объектами с применением мобильных устройств связи;
6. Реализация технического проекта по созданию инфокоммуникационного устройства и/или системы в рамках концепции «Интернет вещей».
7. Способствовать формированию навыков презентации результатов собственной деятельности.
8. Формировать у учащихся потребность к целенаправленному самообразованию.
9. Развивать самостоятельность и ответственность за результаты собственной деятельности.

Основная образовательная задача для обучающихся - создание и организация деятельности проектных и конструкторских производств: Электронные измерения параметров и управление физическими объектами, Системы сбора и передачи данных, Системы обработки и управления данными, Дистанционный мониторинг и управление физическими объектами.

В рамках программы реализуются три образовательных модуля:

1. «Электронные измерения параметров и управление физическими объектами» - 28 часов
2. «Системы сбора и передачи данных» - 28 часов
3. «Системы обработки и управления данными» - 28 часов
4. «Дистанционный мониторинг и управление физическими объектами» - 30 часов

Занятия по программе проходят 1 раз в неделю по 3 часа. Программа рассчитана на 38 учебных недель, что составляет 114 часов в год.

Формы оценивания

Оценивание результатов освоения образовательной программы осуществляется по окончании каждого из этапов сквозного проекта по созданию инфокоммуникационного устройства и/или системы:

- 1) Разработка идеи технического проекта – презентация.
- 2) Моделирование радиоэлектронного сенсорного блока проектируемого устройства – демонстрация рабочей модели.
- 3) Создание радиоэлектронного сенсорного блока проектируемого устройства – демонстрация рабочего макета.
- 4) Подключение радиоэлектронного сенсорного блока к серверу Интернет – демонстрация рабочей системы.
- 5) Разработка приложения для мобильного устройства связи для дистанционного управления целевым физическим объектом – демонстрация работающего изделия.
- 6) Публичная защита разработанного технического проекта.

Образовательные форматы

Первые пять этапов реализации сквозного технического проекта по созданию инфокоммуникационного устройства и/или системы реализуются с применением последовательности одних и тех же образовательных форматов:

- 1) Серия проблемных лекций, обеспечивающих формирование у учеников необходимых знаний по объектам проектной деятельности текущего этапа;
- 2) Серия практикумов по освоению компетенций, необходимых для создания объекта проектной деятельности текущего этапа;
- 3) Проектная сессия, посвященная созданию объекта проектной деятельности текущего этапа, а также необходимой технической

документации. Реализация проекта осуществляется проектными группами по 2-3 ученика в группе;

- 4) Проблемная дискуссия, в ходе которой осуществляется демонстрация и обсуждение результатов очередного этапа проектирования, происходит текущая корректировка идеи проекта и способов ее реализации.

Техническая платформа

Лаборатория информационных систем и сетей.

Предназначена для разработки программного интерфейса взаимодействия с инфокоммуникационными устройствами и системами в соответствии с концепцией «Интернет вещей». Укомплектована персональными компьютерами, подключенными к сети Интернет, с предустановленным программным обеспечением Arduino, SystemVue, Lazarus и возможностью работать с сервером Интернет ThingWorx.

Основные образовательные технологии

В данной программе используются образовательные технологии подготовки инженеров, направленные на формирование компетенций по обеспечению полного жизненного цикла технического устройства или системы. Основой образовательного процесса является проектный подход, при котором учащиеся последовательно проходят все стадии реализации технического проекта.

На основе полученных знаний об устройствах и системах, функционирующих в соответствии с концепцией «Интернет вещей», учащимся предоставляется возможность сформулировать идею технического проекта, осуществить ее верификацию в виде компьютерной модели, подготовить необходимую техническую документацию, провести макетирование и прототипирование инфокоммуникационного устройства и/или системы, провести валидацию путем представления результатов проектирования на конференциях, конкурсах, выставках.

Данный подход включает детей в практики создания искусственно-технических объектов, построенных по законам природы. Программа предполагает пропедевтику базовых представлений о конструировании, моделировании и техническом воплощении идей. Важная характеристика программы заключается в том, что учащимся предоставляется возможность проанализировать контексты, определяющие потребности в том или ином инженерном изобретении, рассмотреть вопросы технического обеспечения современной жизнедеятельности. Уровень программы – базовый.

Программа взаимодействует со школьными дисциплинами такими как физика, математика, информатика и информационные технологии.

Преимущества программы заключаются в том, что программа построена на проектном подходе к процессу обучения и позволяет в течение

года освоить все этапы жизненного цикла технического устройства/системы, что является необходимым условием формирования инженерных компетенций современного высококвалифицированного специалиста.

**Пояснительная записка
о реализации учебно-тематического плана
на 2017/2018 учебный год**

Учебно-тематический план (далее - УТП) составлен в соответствии с программой «Проектный центр «Интернет вещей», разработанной Пономаревым И.Д. в 2017 году и рекомендованной к реализации методическим объединением педагогов дополнительного образования МБОУ СОШ № 7

Направленность дополнительной общеобразовательной программы -
техническая.

Вид образовательной деятельности – техническое проектирование.

Цель (для данного года обучения):

1. Привлечение внимания обучающихся к техническим профессиям.
2. Формирование активной жизненной позиции обучающихся.
3. Формирование компетенций по созданию электронных инфокоммуникационных устройств и систем нового поколения, соответствующих концепции «Интернет вещей»

Задачи (для данного года обучения):

Обучающие:

1. Обучить учащихся работать с пайкой электрических элементов.

Развивающие:

1. Создать условия для работы с микроконтроллерами и программирования под Arduino.

Воспитательные:

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

Информационная справка об особенностях реализации УТП в 2016/2017 учебном году:

Общий срок реализации исходной программы (количество лет)	1 год
Год обучения (первый, второй и т.д.)	первый
Возраст обучающихся	13-17 лет
Количество обучающихся в группе в текущем учебном году	15 человек
Количество часов в неделю	3
Общее количество часов в год	114

Планируемые результаты

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

Образовательные результаты:

Образовательными результатами программы является освоение форм, способов и методов 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.

Предметные результаты:

- освоение методов использования электронных сенсорных, измерительных и исполнительных устройств для мониторинга и управления физическими объектами;

- изучение принципов работы и способов использования электронных компонентов и приборов, микроконтроллеров и программируемых логических интегральных схем, радиоприемных и радиопередающих устройств;

- освоение методов передачи и обработки данных с применением специализированных серверов сети Интернет;

- освоение моделей, используемых для анализа инфокоммуникационных устройств и систем, работающих в рамках концепции «Интернет вещей»;

- формирование у учеников способности разрабатывать техническую документацию для описания принципов действия технических устройств и систем;

- освоение учениками специализированного программного обеспечения для создания инфокоммуникационных устройств и систем нового поколения, соответствующих концепции «Интернет вещей» (ПО «SystemVue», платформа «ThingWorx», программно-аппаратная платформа Arduino).

Компетентностные результаты:

- формирование способности применять методы измерений с помощью электронных устройств для изучения параметров физических объектов;

- формирование способности анализировать явления и процессы передачи и обработки данных по сетям беспроводного радиодоступа и в сети Интернет;

- формирование способности 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.

Отражение в УТП особенностей текущего учебного года:

- JuniorSkills

- Компетентностная олимпиада,
- крупные мероприятия учреждения: Науки юношей питают.
- другое Участие в городских конкурсах технического творчества.

**Учебный план
на 2017-2018 учебный год**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Электронные измерения параметров и управление физическими объектами	28	20	8	Олимпиада, конференция внутри группы
2.	Системы сбора и передачи данных	28	8	20	Межшкольная конференция
3.	Системы обработки и управления данными	28	8	20	Мини проекты
4.	Дистанционный мониторинг и управление физическими объектами	30	10	20	Мини проекты
	Всего	114	46	68	

Содержание учебного плана (114 часов)

Модули программы

Модуль 1. Электронные измерения параметров и управление физическими объектами (28 часов)

Теория (20 ч.) Электронные сенсоры. Принципы действия. Разновидности. Способы применения и использования. Исполнительные устройства и механизмы. Принципы действия. Разновидности.

Практика (8 ч.) Способы применения и использования.

Модуль 2. Системы сбора и передачи данных (28 часов).

Теория (8 ч.) Радиопередающие и радиоприемные устройства. Протоколы беспроводного радиодоступа. Точки доступа в Интернет. Сетевые протоколы Интернет. Принципы действия.

Практика (20 ч.) Способы применения и использования.

Модуль 3. Системы обработки и управления данными.

Теория (8 ч.) Серверы приложений и серверы баз данных. Системы BigData и облачные вычисления. Серверы управления устройствами, работающими в соответствии с концепцией «Интернет». Принципы действия.

Практика (20 ч.) Способы применения и использования. Установка. Конфигурирование. Настройка.

Модуль 4. Дистанционный мониторинг и управление физическими объектами.

Теория (10 ч.) Мобильные устройства связи. Программное обеспечение мобильных устройств связи. Разработка приложений для мобильных устройств.

Практика (20 ч.) Подключение мобильных устройств связи к серверам управления сенсорными радиоустройствами. Конфигурирование. Настройка.

**Календарный учебный график
на 2017-2018 учебный год**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	4	10.30-11.10	Групповая работа	1	Техника безопасности при работе с инструментами и оборудованием	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
2.	сентябрь	4	11.20-12.00	Лекция	1	Аппаратная платформа Arduino на базе микроконтроллера MEGA.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
3.	сентябрь	4	12.10-12.50	Инструктаж	1	Эл. заряд и эл. поле. Его характеристики. Простейшая эл. цепь	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
4.	сентябрь	11	10.30-11.10	Лекция	1	Напряжение. Напряженность. Электрический ток	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
5.	сентябрь	11	11.20-12.00	Лекция	1	Проекты на платформе Arduino.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
6.	сентябрь	11	12.10-12.50	Лекция	1	Постоянный ток	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный тест
7.	сентябрь	18	10.30-11.10	Беседа	1	Технология соединения проводов бандажом	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
8.	сентябрь	18	11.20-12.00	Лекция	1	Сопротивление	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный тест
9.	сентябрь	18	12.10-12.50	Практическое задание	1	Организация рабочего места согласно требованиям ТБ	Каб. 304 (УНИКИТ)	Фронтальный опрос

10.	сентябрь	25	10.30-11.10	Дискуссия	1	Оказание первой помощи пострадавшему от действия электрического тока	Каб. 304 (УНИКИТ)	Фронтальный опрос
11.	сентябрь	25	11.20-12.00	Лекция	1	Устройство аппаратной платформы Arduino	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
12.	сентябрь	25	12.10-12.50	Практическое задание	1	Устройство аппаратной платформы Arduino	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
13.	октябрь	2	10.30-11.10	Практическое задание	1	Устройство аппаратной платформы Arduino	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
14.	октябрь	2	11.20-12.00	Лекция	1	Сенсоры и актуаторы.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
15.	октябрь	2	12.10-12.50	Лекция	1	Сенсоры и актуаторы.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Письменный опрос
16.	октябрь	9	10.30-11.10	Практическое задание	1	Источники питания. Провода. Резисторы.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
17.	октябрь	9	11.20-12.00	Практическое задание	1	Источники питания. Провода. Резисторы.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
18.	октябрь	9	12.10-12.50	Беседа	1	Параллельное и последовательное подключение. Закон Ома.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Устный опрос
19.	октябрь	16	10.30-11.10	Лекция	1	Параллельное и последовательное подключение.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Письменный опрос

20.	октябрь	16	11.20-12.00	Практическое задание	1	Светодиоды. Подключение светодиодов.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
21.	октябрь	16	12.10-12.50	Лекция	1	Светодиоды. Подключение светодиодов.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
22.	октябрь	23	10.30-11.10	Лекция	1	Среда программирования для Arduino - <i>Arduino IDE</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
23.	октябрь	23	11.20-12.00	Практическое задание	1	Среда программирования для Arduino - <i>Arduino IDE</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
24.	октябрь	23	12.10-12.50	Лекция	1	Структура программы. Типы данных. Функции <i>void setup()</i> и <i>void loop()</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
25.	октябрь	30	10.30-11.10	Практическое задание	1	Структура программы. Типы данных. Функции <i>void setup()</i> и <i>void loop()</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
26.	октябрь	30	11.20-12.00	Практическое задание	1	Структура программы. Типы данных. Функции <i>void setup()</i> и <i>void loop()</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
27.	октябрь	30	12.10-12.50	Лекция	1	Программа «Hello, world!» - мигаем светодиодом.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос

28.	ноябрь	6	10.30-11.10	Практическое задание	1	Программа «Hello, world!» - мигаем светодиодом.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
29.	ноябрь	6	11.20-12.00	Практическое задание	1	Функции <i>pinMode()</i> , <i>digitalWrite()</i> , <i>delay()</i> , <i>delayMicroseconds()</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
30.	ноябрь	6	12.10-12.50	Лекция	1	Переключатели.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
31.	ноябрь	9	10.30-11.10	Практическое задание	1	Подключаем цифровые сенсоры.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
32.	ноябрь	9	11.20-12.00	Практическое задание	1	Тактовая кнопка и датчик прикосновения.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
33.	ноябрь	9	12.10-12.50	Лекция	1	Функция <i>digitalRead()</i> . Оператор <i>if</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
34.	ноябрь	13	10.30-11.10	Практическая работа	1	Собираем и программируем простой светофор.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
35.	ноябрь	13	11.20-12.00	Практическая работа	1	Собираем и программируем простой светофор.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
36.	ноябрь	13	12.10-12.50	Упражнение	1	Собираем и программируем парный светофор для машин и пешеходов	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос

37.	ноябрь	20	10.30-11.10	Лекция	1	Константы. <i>#define</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
38.	ноябрь	20	11.20-12.00	Лекция	1	О пользе и необходимости комментариев.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
39.	ноябрь	20	12.10-12.50	Лекция	1	Переменные.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
40.	ноябрь	27	10.30-11.10	Лекция	1	Последовательный интерфейс обмена данными.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Письменный опрос
41.	ноябрь	27	11.20-12.00	Лекция	1	Тестирование аналоговых датчиков.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Письменный опрос
42.	ноябрь	27	12.10-12.50	Лекция	1	Потенциометр.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
43.	декабрь	4	10.30-11.10	Лекция	1	Функция <i>analogRead()</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
44.	декабрь	4	11.20-12.00	Практическое задание	1	Регулирование частоты мигания светодиодов с помощью потенциометра.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
45.	декабрь	4	12.10-12.50	Практическое задание	1	Собираем и программируем бегущие огни. Оператор <i>for</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа

46.	декабрь	11	10.30-11.10	Лекция	1	Программируем звук. Высота звука, громкость и тембр. Частота. Ноты в Гц.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
47.	декабрь	11	11.20-12.00	Практическое задание	1	Программируем звук. Высота звука, громкость и тембр.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
48.	декабрь	11	12.10-12.50	Практическое задание	1	Частота. Ноты в Гц.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
49.	декабрь	18	10.30-11.10	Лекция	1	Пьезо-зуммер.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
50.	декабрь	18	11.20-12.00	Практическое задание	1	Функции <i>Tone()</i> , <i>noTone()</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
51.	декабрь	18	12.10-12.50	Практическое задание	1	Подключение внешних библиотек.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
52.	декабрь	25	10.30-11.10	Лекция	1	Термодатчик.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
53.	декабрь	25	11.20-12.00	Практическое задание	1	Собираем и программируем пожарную сигнализацию	Каб. 304 (УНИКИТ)	Фронтальный опрос
54.	декабрь	25	12.10-12.50	Практическое задание	1	Собираем и программируем пожарную сигнализацию	Каб. 304 (УНИКИТ)	Фронтальный опрос
55.	январь	15	10.30-11.10	Лекция	1	Настраиваем высоту звукового сигнала, используя потенциометр.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа

56.	январь	15	11.20-12.00	Практическое задание	1	Настраиваем высоту звукового сигнала, используя потенциометр.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
57.	январь	15	12.10-12.50	Практическое задание	1	Настраиваем высоту звукового сигнала, используя потенциометр.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
58.	январь	22	10.30-11.10	Практическое задание	1	Широтно-импульсная модуляция (ШИМ).	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
59.	январь	22	11.20-12.00	Практическое задание	1	Функция <i>analogWrite()</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
60.	январь	22	12.10-12.50	Практическое задание	1	Меняем яркость свечения светодиода и высоту звука.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
61.	январь	29	10.30-11.10	Практическое задание	1	Масштабирование. Функция <i>map()</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическое задание
62.	январь	29	11.20-12.00	Практическое задание	1	Синхронизация. Встроенный таймер Arduino. Функции <i>millis()</i> и <i>micros()</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическое задание
63.	январь	29	12.10-12.50	Практическое задание	1	Добавляем в предыдущую программу независимый по времени процесс	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическое задание
64.	февраль	5	10.30-11.10	Практическое задание	1	«Зрительные» сенсоры.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный

				е задание				опрос
65.	февраль	5	11.20-12.00	Практическое задание	1	Подключаем датчик освещенности.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
66.	февраль	5	12.10-12.50	Практическое задание	1	Собираем и программируем систему автоматического освещения.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
67.	февраль	12	10.30-11.10	Лекция	1	Добавляем вентилятор. Система кондиционирования.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Тест
68.	февраль	12	11.20-12.00	Лекция	1	Управление обеими системами с одного контроллера.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Фронтальный опрос
69.	февраль	12	12.10-12.50	Лекция	1	Сонары.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Фронтальный опрос
70.	февраль	19	10.30-11.10	Лекция	1	Подключаем и программируем датчик дистанции.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Комбинированный опрос
71.	февраль	19	11.20-12.00	Практическое задание	1	Собираем и программируем сигнализацию. Библиотека <i>Ultrasonic</i> .	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
72.	февраль	19	12.10-12.50	Практическое задание	1	Платы расширения для Arduino.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа

73.	февраль	26	10.30-11.10	Практическое задание	1	MotorShield. Устройство и принцип работы. Н-мост. Плата L-298N.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
74.	февраль	26	11.20-12.00	Практическое задание	1	MotorShield. Устройство и принцип работы. Н-мост. Плата L-298N.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
75.	февраль	26	12.10-12.50	Практическое задание	1	Подключение MotorShield к Arduino.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
76.	март	5	10.30-11.10	Практическое задание	1	Сборка. Источники дополнительного питания для моторов.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
77.	март	5	11.20-12.00	Лекция	1	Подключаем и программируем датчик траектории.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Тест
78.	март	5	12.10-12.50	Лекция	1	Сборка модели колёсного робота.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Тест
79.	март	12	10.30-11.10	лекция	1	Основные проекты на базе колёсных роботов.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
80.	март	12	11.20-12.00	Практическое задание	1	Спортивные роботы. Траектория.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
81.	март	12	12.10-12.50	Практическое задание	1	Спортивные роботы. Траектория.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа

				е задание				работа
82.	март	19	10.30-11.10	Лекция	1	Средства беспроводной связи. Инфракрасные датчики	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
83.	март	19	11.20-12.00	Практическое задание	1	Подключение. Программирование. Обмен информацией.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Устный опрос
84.	март	19	12.10-12.50	Практическое задание	1	Подключение. Программирование. Обмен информацией.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Защита мини проект
85.	март	26	10.30-11.10	Лекция	1	Средства беспроводной связи.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
86.	март	26	11.20-12.00	Лекция	1	Инфракрасные датчики, Bluetooth, WiFi и др	Каб. 304 (УНИКИТ)	Самостоятельная работа
87.	март	26	12.10-12.50	Практическое задание	1	Подключение. Программирование. Обмен информацией.	Каб. 304 (УНИКИТ)	Устный опрос
88.	апрель	2	10.30-11.10	Лекция	1	Взаимодействие аппаратной платформы Arduino с другими устройствами	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
89.	апрель	2	11.20-12.00	Лекция	1	Взаимодействие аппаратной платформы Arduino с другими устройствами	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
90.	апрель	2	12.10-12.50	Лекция	1	Взаимодействие аппаратной платформы Arduino с другими устройствами	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
91.	апрель	9	10.30-11.10	Контрольная работа	1	Работа с Arduino	Каб. 304 (УНИКИТ)	Комбинированный опрос

92.	апрель	9	11.20-12.00	Контрольная работа	1	Программирование на языке СИ++	Каб. 304 (УНИКИТ)	Письменная контрольная работа
93.	апрель	9	12.10-12.50	Контрольная работа	1	Отладка скетча	Каб. 304 (УНИКИТ)	Письменная контрольная работа
94.	апрель	16	10.30-11.10	Лекция	1	Концепция «Интернет вещей»	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
95.	апрель	16	11.20-12.00	Лекция	1	Концепция «Интернет вещей»	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
96.	апрель	16	12.10-12.50	Лекция	1	Концепция «Интернет вещей»	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
97.	апрель	23	10.30-11.10	Лекция	1	Микроконтроллеры	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
98.	апрель	23	11.20-12.00	Лекция	1	Микроконтроллеры	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
99.	апрель	23	12.10-12.50	Лекция	1	Микроконтроллеры	Каб. 304 (УНИКИТ)	Индивидуальный опрос
100.	апрель	30	10.30-11.10	Лекция	1	Микроконтроллеры. Соединения	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
101.	апрель	30	11.20-12.00	Практическое задание	1	Умная теплица	Каб. 304 (УНИКИТ)	Защита мини проект

102.	апрель	30	12.10-12.50	Практическое задание	1	Основы умного теплицы	Каб. 304 (УНИКИТ)	Защита мини проект
103.	май	7	10.30-11.10	Практическое задание	1	Контроллеры теплицы	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
104.	май	7	11.20-12.00	Практическое задание	1	Автоматизация теплицы	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
105.	май	7	12.10-12.50	Практическое задание	1	Автоматизация теплицы	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
106.	май	14	10.30-11.10	Практическое задание	1	Дизайн светодиодов	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
107.	май	14	11.20-12.00	Практическое задание	1	Подключение светодиодов	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
108.	май	14	12.10-12.50	Практическое задание	1	Подключение светодиодов	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
109.	май	21	10.30-11.10	Практическое задание	1	Роботы для теплицы	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
110.	май	21	11.20-12.00	Практическое задание	1	Роботы для теплицы	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
111.	май	21	12.10-12.50	Практическое задание	1	Робототехника	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа
112.	май	28	10.30-11.10	Практическое задание	1	Робототехника	Каб. 304 (УНИКИТ)	Практическая работа

113.	май	28	11.20-12.00	Практическое задание	1	Умный дом	Каб. 304 (УНИКИТ)	Защита мини проект
114.	май	28	12.10-12.50	Практическое задание	1	Умный дом	Каб. 304 (УНИКИТ)	Защита мини проект
115.					114			

Список использованной литературы:

1. Летний образовательный отдых детей в рамках компетентностного подхода: Методическое пособие. А.А. Попов, П.П. Глухов, Г.М. Луппа, О.А. Попова, -М.:ЛЕНАНД, 2016
2. Образовательные программы и элективные курсы компетентностного подхода. А.А. Попов, Изд.3, испр.- М: ЛЕНАНД, 2015
3. Открытая модель дополнительного образования региона / Коллективная монография / Под научной редакцией Попова А.А., Прокуровской И.Д. М.: ООО «ДОД», 2008