

Государственное областное автономное образовательное учреждение
«Центр поддержки одаренных детей «Стратегия»
Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрена и принята на заседании
Педагогического совета ГООУ «Центр
поддержки одаренных детей «Стратегия»

Протокол от 28.08.2020г. № 1




УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГООУ «Центр поддержки
одаренных детей «Стратегия»
В.В.Моргачев



Протокол от 28.08.2020г. № 96-п

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робоквантум. Линия 1»**

Возраст обучающихся: 9-16 лет.
Срок реализации: 1 год.

Авторы программы:
Лагутенко А.С., педагог дополнительного
образования, 
Коровин С.Н., педагог дополнительного
образования, 
Бабкин А.А., методист 

Липецк, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.1 Направленность программы	3
1.2. Актуальность программы.....	3
1.3. Отличительные особенности программы.....	3
1.4. Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы.....	4
1.5. Объем и срок освоение программы.....	4
1.6. Форма обучения – очная.	4
1.7. Особенности организации образовательного процесса	4
1.8. Цель и задачи программы	5
II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	8
III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	9
IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	11
V. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	26
VI. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ.....	37
6.1. Планируемые результаты освоения программы.....	37
6.2. Способы и формы проверки результатов освоения программы	39
6.3. Форма подведения итогов реализации	40
VII. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	40
7.1. Особенности организации учебного процесса и учебных занятий	40
7.2. Дидактические материалы	40
7.3. Организационно-педагогические условия	41
7.4. Материально-техническое обеспечение	41
VIII. Список литературы.....	41
Приложение 1.....	43
Приложение 2.....	54
Приложение 3.....	54
Приложение 4.....	55

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Робоквантум» Линия 1 имеет техническую направленность.

1.2. Актуальность программы

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение мета предметными компетенциями.

Можно прогнозировать, что если ребёнок с раннего школьного возраста будет увлечён в техническое творчество и освоит основы программирования, методы обработки материалов, принцип работы производственного оборудования, сможет понимать возможности и ограничения технических систем, то уже к окончанию школы, ребёнок станет подготовленным специалистом во многих областях, что поможет ему в профессиональное самоопределение и поступлении в учебные учреждения.

Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Дополнительная общеобразовательная - дополнительная общеразвивающая программа «Робоквантум. Линия 1» - относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний и умений, а также овладение soft и hard компетенциями.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. А также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

1.3. Отличительные особенности программы

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах

Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам.

Образовательная робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления.

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Программа «Робоквантум» — это изготовление роботов, которых проектируют, конструируют и программируют сами учащиеся, тем самым вооружает детей знаниями и умениями, которые пригодятся в жизни, а самое главное, могут помочь в профессиональной ориентации.

1.4. Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы

В реализации данной программы участвуют обучающиеся 9-16 лет.

1.5. Объем и срок освоение программы

Срок реализации программы – 1 год. Программа рассчитана на 36 недель; 6 часов в неделю; всего – 216 учебных часов в год. Количество занятий в неделю – 2 (3 академических часа). Занятия построено по принципу 40 минут работы, 10 минут отдыха или смены деятельности.

1.6. Форма обучения – очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (при необходимости).

1.7. Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах детей разного возраста. Состав группы постоянный; количество обучающихся в группе – 12-15 человек.

Программа предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования детей организованы в соответствии со следующими уровнями сложности:

1) «Начальный уровень». Участнику предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

2) «Базовый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций.

3) «Продвинутый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование сложных, специализированных предметных знаний, концепций (возможно требуется корректное использование концепций и представлений из разных предметных областей), научиться документировать ход работы и результаты.

1.8. Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: робототехника и мехатроника, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение робототехники.

Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учёбы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с робототехникой.

Основные задачи программы:

Начальный уровень:

Обучающие:

- ознакомление с современными разработками в области робототехники;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- ознакомление с межпредметными связями робототехники с физикой, информатикой и математикой;
- изучение основ алгебры логики, элементарной теории чисел, трехмерной геометрии и математической статистики;
- формирование навыков проведения математических расчетов с помощью программ;
- формирование навыков презентации проекта в разделе математики;
- решение учащимися кибернетических задач, имеющих готовое решение, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;
- развитие понимания о применении робототехники;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности/

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде;
- воспитание чувства «патриотизма в области робототехники».

Базовый уровень:

Обучающие:

- использование современных разработок по робототехнике в области образования;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- изучение основ алгебры логики, элементарной теории чисел, трехмерной геометрии и математической статистики;
- формирование навыков проведения математических расчетов с помощью программ;
- формирование навыков презентации проекта в разделе математики;
- решение учащимися кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- изучение основ алгебры логики, элементарной теории чисел, трехмерной геометрии и математической статистики;
- формирование навыков проведения математических расчетов с помощью программ;
- формирование навыков презентации проекта в разделе математики.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде;
- воспитание чувства «патриотизма в области робототехники».

Продвинутый уровень:

Обучающие:

- использование и модернизация современных разработок в робототехнике;

- ознакомление и использование на практике учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- успешная реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой, взаимодействие с другими квантумами;
- изучение основ алгебры логики, элементарной теории чисел, трехмерной геометрии и математической статистики;
- формирование навыков проведения математических расчетов с помощью программ;
- формирование навыков презентации проекта в разделе математики;
- решение учащимися кибернетических задач с открытым решением.

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- изучение основ алгебры логики, элементарной теории чисел, трехмерной геометрии и математической статистики;
- формирование навыков проведения математических расчетов с помощью программ;
- формирование навыков презентации проекта в разделе математики.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде;
- воспитание чувства «патриотизма в области робототехники».

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование разделов и тем		Общее количество часов	В том числе			Форма контроля
			теоретических	практических	проектных	
1		2	3	4	5	6
1. Электроника. Основы электроники	Н	60	20	30	10	Проект-проба + тест
	Б	60	15	35	10	Проект-проба + тест
	У	60	10	35	15	Мини-проект
2. Arduino	Н	74	31	30	13	Проект-проба + тест
	Б	74	25	36	13	Проект-проба + тест
	У	74	20	36	18	Проект-проба + тест
3. Математика	Н	32	16	16	0	Тест
	Б	32	16	20	0	Тест
	У	32	18	14	0	Тест
4. Python	Н	50	32	18	0	Проект-проба + тест
	Б	50	25	18	7	Проект-проба + тест
	У	50	20	18	12	Проект-проба + тест
Итого часов:		216				

*Н – начальный уровень,
 Б – базовый уровень
 У – углубленный уровень*

III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Название разделов и тем	Кол-во часов	
Электроника. Основы электроники			
1.	Основные понятия электричества.	2	Кейс 1. Настольная лампа.
2.	Светодиод.	2	
3.	Тактовая кнопка	2	
4.	Работа с мультиметром.	2	
5.	Переменное сопротивление.	2	
6.	Транзисторы.	2	Кейс 2. Освещение для растений.
7.	Последовательное соединение проводников.	2	
8.	Терморезистор и фоторезистор.	2	
9.	Делитель напряжения.	2	
10.	Вольт-амперная характеристика.	2	
11.	RGB-светодиод.	2	
12.	Параллельное соединение проводников.	2	Кейс 3. Будильник.
13.	Конденсатор.	2	
14.	Однопереходный транзистор.	2	
15.	Создание простого колебательного контура.	2	
16.	Начало работы с микросхемами.	2	
17.	Применение микросхемы триггера Шмитта в цифровых системах.	2	
18.	Особенности работы с 7-сегментным цифровым индикатором.	2	
19.	Знакомство с логическими элементами.	2	
20.	Микросхема с логическим элементом «И».	2	
21.	Триггеры в электронике.	2	
22.	Изучение 555-го таймера.	2	
23.	Работа 555-го таймера в режиме генератора непрерывных колебаний.	2	
24.	Принципы создания звука. Звуковой динамик.	2	
25.	Расширенное управление таймером.	2	
26.	Применение драйвера 7-сегментного индикатора.	2	
27.	Разновидности электродвигателей. Коллекторный двигатель и управление им с помощью реле.	2	
28.	Управление электродвигателем с применением H-моста.	2	
29.	Микросхема-драйвер для управления электродвигателем.	2	
30.	Управление сервоприводом.	2	
Arduino			
31.	Основы программирования.	2	Кейс 4. Ж/д перекресток.
32.	Управление светодиодом.	2	
33.	Управление серводвигателем.	2	
34.	Управление RGB светодиодом.	2	
35.	Работа с кнопкой.	2	
36.	Схема светофора.	2	
37.	Работа с датчиками: термодатчик.	2	

38.	Вывод информации на LCD экран.	2	Кейс 5. Умный дом.
39.	Комнатный термометр.	2	
40.	Работа с транзистором.	2	
41.	Работа с фоторезистором.	2	
42.	Использование бузера.	2	
43.	Работа с датчиками: ультразвуковой датчик расстояния.	4	Кейс 4. Ж/д перекресток.
44.	Создание электронной рулетки.	2	
45.	Автоматизация работы. Имитация турникета в метро.	4	
46.	Создание функций. Управление «светофором» с помощью функций.	4	
47.	Многофункциональность кнопок.	2	Кейс 6. Курьер.
48.	Создание электронной «Музыкальной шкатулки».	4	
49.	Следящий сервопривод.	2	
50.	Обобщение знаний.	2	
51.	Массивы переменных в программировании.	4	
52.	Вывод на сегментный индикатор нескольких цифр.	2	
53.	Использование микросхем совместно с контроллером.	2	
54.	Создание библиотек.	2	
55.	Использование конденсаторов с контроллером.	4	
56.	Разновидности двигателей для роботов. Мини-проект «Поле чудес».	4	
57.	Управление шаговым двигателем.	4	
Математика			
58.	Алгебра логики. Математическая логика. Основные определения. Истинность сложного высказывания. Законы алгебры логики.	6	-
59.	Элементарная теория чисел. Делимость чисел. Теория сравнений. Арифметика остатков. Уравнения в целых числах. Области применения.	8	-
60.	Фигуры в пространстве: основные понятия Фигуры в пространстве: основные формулы.	2	-
61.	Фигуры в пространстве: области применения. Фигуры в пространстве: практическое применение.	4	-
62.	Математическая статистика: предмет и методы. Основные определения. Дискретный вариационный ряд.	4	-
63.	Интервальный вариационный ряд. Мода, медиана, генеральная и выборочная средняя.	4	-
64.	Показатели вариации. Генеральная и выборочная дисперсия. Области применения. Практическое применение.	4	-
Python			
65.	Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. Примеры и сравнения.	2	-

66.	Общие сведения о языке Python и особенности его стиля программирования.	2	-
67.	Переменные, значения и их типы. Присваивание значения. Ввод значений с клавиатуры.	2	-
68.	Встроенные операции и функции. Основные алгоритмические конструкции.	2	-
69.	Условный оператор. Множественное ветвление. Условия равенства/неравенства.	2	-
70.	Циклы и счетчики.	2	-
71.	Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата return.	2	-
72.	Определение класса. Методы класса.	2	-
73.	Основные стандартные модули и пакеты в Python.	2	-
74.	Импортирование модулей.	4	-
75.	Создание собственных модулей и их импортирование.	4	-
76.	Специализированные модули и приложения.	4	-
77.	Списки, кортежи и словари.	4	-
78.	Операторы общие для всех типов последовательностей.	4	-
79.	Специальные операторы и функции для работы со списками.	4	-
80.	Работа со словарями. Методы словарей.	4	-
81.	Вложенные списки. Матрицы.	4	-
82.	Применение Python для программирования Raspberry.	4	-
83.	Имитация светофора на основе Raspberry.	4	-
Итого		216	

IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль 1 «Электроника. Основы электроники»

Название темы	Содержание обучения
1. Основные понятия электричества 2. Светодиод 3. Тактовая кнопка 4. Работа с мультиметром 5. Переменное сопротивление 6. Транзисторы 7. Последовательное соединение проводников 8. Терморезистор и фоторезистор. 9. Делитель напряжения.	Изучение основных понятий электричества. Работа с электронными устройствами. Основы схемотехники.

<p>10. Вольт-амперная характеристика.</p> <p>11. RGB-светодиод.</p> <p>12. Параллельное соединение проводников.</p> <p>13. Конденсатор.</p> <p>14. Однопереходный транзистор.</p> <p>15. Создание простого колебательного контура.</p> <p>16. Начало работы с микросхемами.</p> <p>17. Применение микросхемы триггера Шмитта в цифровых системах.</p> <p>18. Особенности работы с 7-сегментным цифровым индикатором.</p> <p>19. Знакомство с логическими элементами.</p> <p>20. Микросхема с логическим элементом «И».</p> <p>21. Триггеры в электронике.</p> <p>22. Изучение 555-го таймера.</p> <p>23. Работа 555-го таймера в режиме генератора непрерывных колебаний.</p> <p>24. Принципы создания звука. Звуковой динамик.</p> <p>25. Расширенное управление таймером.</p> <p>26. Применение драйвера 7-сегментного индикатора.</p> <p>27. Разновидности электродвигателей. Коллекторный двигатель и управление им с помощью реле.</p> <p>28. Управление электродвигателем с применением H-моста.</p> <p>29. Микросхема-драйвер для управления</p> <p>30. Управление сервоприводом</p>	
---	--

Тема 1. Основные понятия электричества

Теория: Напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Рассчитать мощность, на которой работает резистор и предельное напряжение, которое можно подавать на данный резистор.

Тема 2. Светодиод

Теория: Особенности применения и подключения светодиода.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь со светодиодом по картинке.

2) Собрать электрическую цепь со светодиодом по схеме.

3) Собрать электрическую цепь со светодиодом по схеме. Изменить сопротивление, используя резисторы 10 кОм и 100 кОм.

Тема 3. Тактовая кнопка

Теория: Использование тактовой кнопки в электрической цепи.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь со светодиодом и тактовой кнопкой по картинке.

2) Собрать электрическую цепь со светодиодом и тактовой кнопкой по схеме.

3) Собрать электрическую цепь со светодиодом и тактовой кнопкой по схеме.

Добавить ещё один резистор в цепь на 10 кОм.

Тема 4. Работа с мультиметром

Теория: Методика измерения электрических характеристик.

Практика: 1) Измерить напряжение с помощью мультиметра.

2) Измерить напряжение с помощью мультиметра. Измерить сопротивление цепи.

3) Измерить напряжение с помощью мультиметра. Измерить сопротивление цепи. Измерить силу тока в собранной схеме.

Тема 5. Переменное сопротивление

Теория: Реостат и потенциометр, их назначение и применение.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь со светодиодами и потенциометром по картинке.

2) Собрать электрическую цепь со светодиодами и потенциометром по схеме.

3) Собрать электрическую цепь со светодиодами и потенциометром по схеме.

Измерить с помощью мультиметра значение сопротивления при различных положениях ручки потенциометра.

Тема 6. Транзисторы

Теория: Описание и разновидности. Построение цепи на основе биполярного транзистора.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь со светодиодом, тактовой кнопкой и биполярным транзистором по картинке.

2) Собрать электрическую цепь со светодиодом, тактовой кнопкой и биполярным транзистором по схеме.

3) Собрать электрическую цепь со светодиодом, тактовой кнопкой и биполярным транзистором по схеме. Провести ток через человеческое тело.

Тема 7. Последовательное соединение проводников

Теория: Характеристики и особенности. Расчет электрической цепи.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме. Измерить и посчитать напряжение.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Собрать схему с разными сопротивлениями и посчитать напряжение на концах первого и второго резистора.

Тема 8. Терморезистор и фоторезистор.

Теория: Описание и особенности использования.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь со светодиодом и фоторезистором по картинке.

2) Собрать электрическую цепь со светодиодом и фоторезистором по схеме.

3) Собрать электрическую цепь со светодиодом и фоторезистором по схеме.

Использовать термистор в схеме.

Тема 9. Делитель напряжения.

Теория: Принцип деления напряжения. Расчет параметров цепи.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь с термистором по картинке.

2) Собрать электрическую цепь с термистором по схеме.

3) Собрать электрическую цепь с термистором по схеме. Рассчитать по закону

Ома сопротивление термистора.

Тема 10. Вольт-амперная характеристика.

Теория: Определение и функциональное предназначение.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь с потенциометром и красным светодиодом по картинке.

2) Собрать электрическую цепь с потенциометром и красным светодиодом по схеме.

3) Собрать электрическую цепь с потенциометром и красным светодиодом по схеме. Составить график и рассчитать значения.

Тема 11. RGB-светодиод.

Теория: Особенности подключения полноцветного светодиода.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь с RGB-светодиодом и тактовой кнопкой по картинке.

2) Собрать электрическую цепь с RGB-светодиодом и тактовой кнопкой по схеме.

3) Собрать электрическую цепь с RGB-светодиодом и тактовой кнопкой по схеме. Собрать «Световой термометр».

Тема 12. Параллельное соединение проводников.

Теория: Характеристики и особенности. Расчет электрической цепи.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь со светодиодом по картинке.

2) Собрать электрическую цепь со светодиодом по схеме.

3) Собрать электрическую цепь со светодиодом по схеме. Измерить с помощью мультиметра и высчитать значения.

Тема 13. Конденсатор.

Теория: Разновидности, характеристики и применение.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь со светодиодом, тактовой кнопкой и конденсатором по картинке.

2) Собрать электрическую цепь со светодиодом, тактовой кнопкой и конденсатором по схеме.

3) Собрать электрическую цепь со светодиодом, тактовой кнопкой и конденсатором по схеме. Добавить ещё один конденсатор. Сформулировать основные правила работы с конденсатором.

Тема 14. Однопереходный транзистор.

Теория: Принцип работы и практическое использование в схемах.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь со светодиодом, потенциометром и однопереходным транзистором по картинке.

2) Собрать электрическую цепь со светодиодом, потенциометром и однопереходным транзистором по схеме.

3) Собрать электрическую цепь со светодиодом, потенциометром и однопереходным транзистором по схеме. Рассчитать необходимые параметры цепи.

Тема 15. Создание простого колебательного контура.

Теория: Мигающий светодиод.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь со светодиодом, конденсатором и однопереходным транзистором по картинке.

2) Собрать электрическую цепь со светодиодом, конденсатором и однопереходным транзистором по схеме.

3) Собрать электрическую цепь со светодиодом, конденсатором и однопереходным транзистором по схеме. Провести вычисления и начертить графики. Заставить моргать светодиод с помощью подкручивания потенциометра.

Тема 16. Начало работы с микросхемами.

Теория: Микросхема счетчика импульсов в мини-проекте «Бегущий огонек».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь со светодиодами, тактовой кнопкой и микросхемой по картинке.

2) Собрать электрическую цепь со светодиодами, тактовой кнопкой и микросхемой по схеме.

3) Собрать электрическую цепь со светодиодами, тактовой кнопкой и микросхемой по схеме. «Бегущий огонек».

Тема 17. Применение микросхемы триггера Шмитта в цифровых системах.

Теория: Микросхема триггера Шмитта в мини-проекте «Автоматический бегущий огонек».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь №1 по картинке.

2) Собрать электрическую цепь №1 по схеме.

3) Собрать электрическую цепь №1 и №2 по схеме. Составить графики зависимости напряжения от времени. «Автоматический бегущий огонек».

Тема 18. Особенности работы с 7-сегментным цифровым индикатором.

Теория: 7-сегментный цифровой индикатор в мини-проекте «Змейка».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Изменить траекторию бега змейки, подключив контакты индикатора в другой последовательности. «Змейка».

Тема 19. Знакомство с логическими элементами.

Теория: Микросхема с элементом «НЕ» в мини-проекте «Автоматический ночной светильник».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Вращать ручку потенциометра для достижения нужного порога срабатывания автоматического светильника.

Тема 20. Микросхема с логическим элементом «И».

Теория: Понятие обратной связи и микросхема с элементом «И» в мини-проекте «Код доступа».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Добавить в схему ещё 5 кнопок для усложнения задачи. «Код доступа».

Тема 21. Триггеры в электронике.

Теория: Микросхема D-триггера в мини-проекте «Пластификатор цифр».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Составить диаграмму переключения состояний сегментов. «Пластификатор цифр».

Тема 22. Изучение 555-го таймера.

Теория: Моностабильный режим работы. 555-ый таймер в мини-проекте «Таймер для домофона».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Посчитать продолжительность импульса. «Таймер для домофона».

Тема 23. Работа 555-го таймера в режиме генератора непрерывных колебаний.

Теория: 555-ый таймер в режиме генератора непрерывных колебаний для мини-проекта «Полицейский маяк».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Вычислить период и частоту колебаний. «Полицейский маяк».

Тема 24. Принципы создания звука. Звуковой динамик.

Теория: Звуковой динамик в мини-проекте «Музыкальный синтезатор».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Заменить динамик на бужер и сравнить его звучание со звучанием динамика. «Музыкальный синтезатор».

Тема 25. Расширенное управление таймером.

Теория: Таймер в мини-проекте «Спецсигналы».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Влиять на продолжительность импульсов в режиме стандартного таймера. «Спецсигналы».

Тема 26. Применение драйвера 7-сегментного индикатора.

Теория: Драйвер 7-сегментного индикатора в мини-проекте «Секундомер».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Вычислить период импульсов и посмотреть на сколько он приближен к 1 сек. «Секундомер».

Тема 27. Разновидности электродвигателей. Коллекторный двигатель и управление им с помощью реле.

Теория: Коллекторный двигатель в мини-проекте «Привод автомобильного стеклоочистителя».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Использовать потенциометр для регулировки периода колебаний и пауз в работе привода. «Привод автомобильного стеклоочистителя».

Тема 28. Управление электродвигателем с применением Н-моста.

Теория: Электродвигатель с применением Н-моста в мини-проекте «Лебедка»

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке

2) Собрать электрическую цепь по схеме

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Заставить электродвигатель крутиться в разные стороны с помощью кнопки.

Тема 29. Микросхема-драйвер для управления электродвигателем.

Теория: Микросхема-драйвер в мини-проекте «Повелитель мотора».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Поэкспериментировать с датчиком наклона. «Повелитель мотора».

Тема 30. Управление сервоприводом.

Теория: Сервопривод в мини-проекте «Сервометроном».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Придумать более интересную схему для задания колебаний качалки метронома. «Сервометроном».

Модуль 2 «Arduino»

Название темы	Содержание обучения
1. Основы программирования.	Работа с платформой Arduino. Подключение электронных устройств. Основы программирования на языке C/C++. Программирование робототехнических систем.
2. Управление светодиодом.	
3. Управление серводвигателем.	
4. Управление RGB светодиодом.	
5. Работа с кнопкой.	
6. Схема светофора.	
7. Работа с датчиками: термодатчик	
8. Вывод информации на LCD экран.	
9. Комнатный термометр.	
10. Работа с транзистором.	
11. Работа с фоторезистором.	

<p>12. Использование бузера.</p> <p>13. Работа с датчиками: ультразвуковой датчик расстояния.</p> <p>14. Создание электронной рулетки.</p> <p>15. Автоматизация работы. Имитация турникета в метро.</p> <p>16. Создание функций. Управление «светофором» с помощью функций.</p> <p>17. Многофункциональность кнопок.</p> <p>18. Создание электронной «Музыкальной шкатулки».</p> <p>19. Следящий сервопривод.</p> <p>20. Обобщение знаний.</p> <p>21. Массивы переменных в программировании.</p> <p>22. Четырехразрядный 7-сегментный цифровой индикатор. Вывод одной цифры.</p> <p>23. Вывод на сегментный индикатор нескольких цифр.</p> <p>24. Использование микросхем совместно с контроллером.</p> <p>25. Создание библиотек.</p> <p>26. Использование конденсаторов с контроллером.</p> <p>27. Разновидности двигателей для роботов. Мини-проект «Поле чудес».</p> <p>28. Управление шаговым двигателем.</p>	
--	--

Тема 1. Основы программирования.

Теория: Функция void setup, void loop.

Практика: 1) Обзор платформы Ардуино.

2) Подключение платы (контроллера) к компьютеру.

3) Составить программу на языке ArduinoIDE – мигание светодиода.

Тема 2. Управление светодиодом.

Теория: Диод, светодиод.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу управления светодиодом.

Тема 3. Управление серводвигателем.

Теория: Серводвигатель(сервопривод).

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу управления серводвигателем.

Тема 4. Управление RGB светодиодом.

Теория: RGB- светодиод.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу управления RGB - светодиодом.

Тема 5. Работа с кнопкой.

Теория: Кнопка.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке и написать программу для схемы 1.
2) Собрать электрическую цепь по схеме и написать программу для схемы 2.
3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу работы с кнопкой. Написать программу для схемы 3.

Тема 6. Схема светофора.

Теория: Светофор.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.
2) Собрать электрическую цепь по схеме.
3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу для схемы светофора.

Тема 7. Работа с датчиками: термодатчик

Теория: Датчики, термодатчики.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.
2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу для схемы 1.
3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу для схемы 2.

Тема 8. Вывод информации на LCD экран.

Теория: LCD экран для создания «Экрана Судьбы».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.
2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.
3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу. Провести анализ программы с точки зрения новых команд и выражений. Создание «Экрана Судьбы».

Тема 9. Комнатный термометр.

Теория: Термометр.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.
2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.
3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу. Записать фактическое напряжение.

Тема 10. Работа с транзистором.

Теория: Полевой транзистор.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.
2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.
3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, когда светодиоды гаснут и начинают светиться автоматически.

Тема 11. Работа с фоторезистором.

Теория: Фоторезистор в мини-проекте «Механический сигнализатор света».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.
2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.
3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, обеспечивающую алгоритм работы «мехо-свето-сигнализатора». «Механический сигнализатор света».

Тема 12. Использование бузера.

Теория: Бузер в мини-проекте «Будильник с мелодией».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, наблюдая за значениями. Сборка бузерного будильника с мелодией.

Тема 13. Работа с датчиками: ультразвуковой датчик расстояния.

Теория: Ультразвуковой датчик расстояния.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча.

Тема 14. Создание электронной рулетки.

Теория: «Электронная рулетка».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча для мини-проекта «Электронная рулетка».

Тема 15. Автоматизация работы. Имитация турникета в метро.

Теория: Автоматизация.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча для мини-проекта «Турникет в метро».

Тема 16. Создание функций. Управление «светофором» с помощью функций.

Теория: Функция.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча. Рассмотреть два основных вида функций: с возвращаемыми параметрами и без возвращаемых параметров. Мини-проект «Светофор».

Тема 17. Многофункциональность кнопок.

Теория: Многофункциональность кнопок.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча.

Тема 18. Создание электронной «Музыкальной шкатулки».

Теория: Электроника в мини-проекте «Музыкальная шкатулка».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча. Написать функцию, выполняющую звучание мелодий 2,3,4.

Тема 19. Следящий сервопривод.

Теория: Сервопривод.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

- 2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.
- 3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча. Зарисовать блок схему данной программы.

Тема 20. Обобщение знаний.

Теория: Повторение знаний.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча подробно по частям. Создание коробочного робота.

Тема 21. Массивы переменных в программировании.

Теория: Массивы переменных в создании «Музыки света».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча и попытаться значительно сократить программный код. «Музыка света».

Тема 22. Четырехразрядный 7-сегментный цифровой индикатор. Вывод одной цифры.

Теория: 7-сегментный цифровой индикатор, вывод на индикатор одной цифры.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча подробно по частям. Реализовать игру «Угадай число».

Тема 23. Одновременный вывод на сегментный индикатор нескольких цифр.

Теория: Одновременный вывод в мини-проекте «Секундомер».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча подробно по частям. Написать программу с использованием функции Indikator. «Секундомер».

Тема 24. Использование микросхем совместно с контроллером.

Теория: Расширитель выходов, биты, байты, микросхемы.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча подробно по частям. Изучить переменные в двоичном коде. Сделать «Гирлянду».

Тема 25. Создание библиотек.

Теория: Библиотека для управления 7-сегментным индикатором.

Практика: 1) Написать обычный скетч, чтобы работал секундомер, собранный по схеме.

2) Ознакомиться с базовыми элементами объектно-ориентированного программирования, которые лежат в основе создания большинства библиотек.

3) Создать библиотеку и переписать скетч их первой задачи уже с использованием созданной библиотеки.

Тема 26. Использование конденсаторов с контроллером.

Теория: Механический сигнализатор заряда, конденсатор.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

- 2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.
- 3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча подробно по частям. Поменять местами резисторы, чтобы убедиться, что ситуация изменилась на противоположную.

Тема 27. Разновидности двигателей для роботов. Мини-проект «Поле чудес».

Теория: Разновидности и принцип действия двигателей для роботов.

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча подробно по частям. Написать скетч, реализующий алгоритм раскрутки и случайной остановки барабана.

Тема 28. Управление шаговым двигателем.

Теория: Шаговый двигатель в мини-проекте «Механический термометр».

Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке.

2) Собрать электрическую цепь по схеме написать программу.

3) Собрать электрическую цепь по схеме. Написать программу, описать работу скетча подробно по частям. Написать скетч, который будет реализовывать алгоритм механического термо-сигнализатора.

Модуль 3 «Математика»

Название темы	Содержание обучения
<p>1. Алгебра логики. Математическая логика. Основные определения. Истинность сложного высказывания. Законы алгебры логики.</p> <p>2. Элементарная теория чисел. Делимость чисел. Теория сравнений. Арифметика остатков. Уравнения в целых числах. Области применения.</p> <p>3. Фигуры в пространстве: основные понятия Фигуры в пространстве: основные формулы.</p> <p>4. Фигуры в пространстве: области применения. Фигуры в пространстве: практическое применение.</p> <p>5. Математическая статистика: предмет и методы. Основные определения. Дискретный вариационный ряд.</p> <p>6. Интервальный вариационный ряд. Мода, медиана, генеральная и выборочная средняя.</p> <p>7. Показатели вариации. Генеральная и выборочная дисперсия. Области применения. Практическое применение.</p>	<p>Определять истинность сложного высказывания с помощью таблиц истинности и законов алгебры логики, решение логических задач. Нахождение НОК и НОД, решение уравнений с двумя неизвестными, решение задач. Построение 3D фигур, графиков, решение задач. Применение методов математической статистики в научно-исследовательской и экспериментальной деятельности.</p>

Тема 1. Алгебра логики. Математическая логика. Основные определения. Истинность сложного высказывания. Законы алгебры логики.

Теория: высказывание простое и сложное, логические функции, построение таблиц истинности, законы алгебры логики, преобразование логических выражений, формализация высказывания.

Практика: Решение логических задач.

Тема 2. Элементарная теория чисел. Делимость чисел. Теория сравнений. Арифметика остатков. Уравнения в целых числах. Области применения.

Теория: понятие делимости, свойства делимости; теория сравнений; остатки, арифметика остатков, наименьшее общее кратное, наибольший общий делитель, алгоритм Евклида, линейное диофантово уравнение с двумя неизвестными, примеры решения линейных и нелинейных уравнений.

Практика: Решение задач.

Тема 3. Фигуры в пространстве: основные понятия Фигуры в пространстве: основные формулы.

Теория: виды геометрических фигур и их развертки, трехмерная система координат.

Практика: Решение задач.

Тема 4. Фигуры в пространстве: области применения. Фигуры в пространстве: практическое применение.

Теория: объем и площадь поверхности, построение трехмерного графика.

Практика: Решение задач.

Тема 5. Математическая статистика: предмет и методы. Основные определения. Дискретный вариационный ряд.

Теория: понятие вариационного ряда, статистической совокупности, выборочный метод; дискретный вариационный ряд.

Практика: Решение задач.

Тема 6. Интервальный вариационный ряд. Мода, медиана, генеральная и выборочная средняя.

Теория: медианы и средней интервального ряда, построение полигона частот и эмпирической функции распределения; построения интервального вариационного ряда; понятия генеральной и выборочной средней, моды, медианы, вычисление моды.

Практика: Решение задач.

Тема 7. Показатели вариации. Генеральная и выборочная дисперсия. Области применения. Практическое применение.

Теория: понятие показателей вариации: размах вариации; среднее линейное (абсолютное) отклонение, генеральная и выборочная дисперсия.

Практика: Решение задач.

Модуль 4 «Python»

Название темы	Содержание обучения
<p>1. Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. Примеры и сравнения.</p> <p>2. Общие сведения о языке Python и особенности его стиля программирования.</p> <p>3. Переменные, значения и их типы. Присваивание значения. Ввод значений с клавиатуры.</p> <p>4. Встроенные операции и функции. Основные алгоритмические конструкции</p> <p>5. Условный оператор. Множественное ветвление. Условия равенства/неравенства.</p> <p>6. Циклы и счетчики.</p> <p>7. Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата return.</p> <p>8. Определение класса. Методы класса.</p> <p>9. Основные стандартные модули и пакеты в Python.</p> <p>10. Импортирование модулей.</p> <p>11. Создание собственных модулей и их импортирование.</p> <p>12. Специализированные модули и приложения.</p> <p>13. Списки, кортежи и словари.</p> <p>14. Операторы общие для всех типов последовательностей.</p> <p>15. Специальные операторы и функции для работы со списками.</p> <p>16. Работа со словарями. Методы словарей.</p> <p>17. Вложенные списки. Матрицы.</p> <p>18. Применение Python для программирования Raspberry.</p> <p>19. Имитация светофора на основе Raspberry.</p>	<p>Программирование на языке Python. Программирование одноплатного компьютера.</p>

Тема 1. Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. Примеры и сравнения.

Теория: Компилируемые и интерпретируемые языки программирования.

Практика: Привести примеры и сравнить языки программирования.

Тема 2. Общие сведения о языке Python и особенности его стиля программирования.

Теория: Общие сведения о языке Python и особенности его стиля программирования.

Практика: Написать первую программу на языке Python.

Тема 3. Переменные, значения и их типы. Присваивание значения. Ввод значений с клавиатуры.

Теория: Переменные, значения и их типы. Присваивание значения. Ввод значений с клавиатуры.

Практика: Реализовать программный код, в котором значения вводятся с клавиатуры.

Тема 4. Встроенные операции и функции. Основные алгоритмические конструкции

Теория: Встроенные операции и функции. Основные алгоритмические конструкции.

Практика: Написать программы, используя основные алгоритмические функции.

Тема 5. Условный оператор. Множественное ветвление. Условия равенства/неравенства.

Теория: Условный оператор. Множественное ветвление. Условия равенства/неравенства.

Практика: Создать задачу, использующую в программном коде множественное ветвление.

Тема 6. Циклы и счетчики.

Теория: Циклы и счетчики.

Практика: Мини-проект «Счетчик».

Тема 7. Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата return.

Теория: Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата return.

Практика: Найти возвращаемое значение.

Тема 8. Определение класса. Методы класса.

Теория: Определение класса. Методы класса.

Практика: Создать свой класс.

Тема 9. Основные стандартные модули и пакеты в Python.

Теория: Основные стандартные модули и пакеты в Python.

Практика: Изучить и установить дополнительные пакеты Python.

Тема 10. Импортирование модулей.

Теория: Модули.

Практика: Импортировать модули.

Тема 11. Создание собственных модулей и их импортирование.

Теория: Модули и импортирование.

Практика: Создать собственный модуль и импортировать его.

Тема 12. Специализированные модули и приложения.

Теория: Специализированные приложения.

Практика: Создать свое специализированное приложение.

Тема 13. Списки, кортежи и словари.

Теория: Списки, кортежи и словари.

Практика: Изучить списки, кортежи и словари.

Тема 14. Операторы общие для всех типов последовательностей.

Теория: Операторы общие для всех типов последовательностей.

Практика: Выполнить задание с использованием операторов для всех типов последовательностей.

Тема 15. Специальные операторы и функции для работы со списками.

Теория: Операторы общие для всех типов последовательностей.

Практика: Создать функцию для работы со списком.

Тема 16. Работа со словарями. Методы словарей.

Теория: Работа со словарями. Методы словарей.

Практика: Изучить метод словарей.

Тема 17. Вложенные списки. Матрицы.

Теория: Работа со словарями. Методы словарей.

Практика: Создать вложенный список.

Тема 18. Применение Python для программирования Raspberry.

Теория: Python и Raspberry. Взаимосвязь.

Практика: Применить Python для программирования Raspberry.

Тема 19. Имитация светофора на основе Raspberry.

Теория: Python и Raspberry. Взаимосвязь.

Практика: Имитировать светофор на основе Raspberry.

V. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ пп	Название (разделов)	тем	Обязательный минимум содержания программы	Количество часов	Планируемая дата проведения
Электроника. Основы электроники					
1.	Основные понятия электричества		Теория: Напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома. Практика: собрать электрическую цепь по картинке.	2	07.09.2020 - 13.09.2020
2.	Светодиод		Теория: Особенности применения и подключения светодиода. Практика: собрать электрическую цепь со светодиодом по картинке.	2	07.09.2020 - 13.09.2020
3.	Тактовая кнопка		Теория: Использование тактовой кнопки в электрической цепи. Практика: собрать электрическую цепь со светодиодом и тактовой кнопкой по картинке.	2	07.09.2020 - 13.09.2020
4.	Работа с мультиметром		Теория: Методика измерения электрических характеристик. Практика: измерить напряжение с помощью мультиметра.	2	14.09.2020 - 20.09.2020
5.	Переменное сопротивление		Теория: Реостат и потенциометр, их назначение и применение Практика: собрать электрическую цепь со светодиодами и потенциометром по картинке.	2	14.09.2020 - 20.09.2020
6.	Транзисторы		Теория: Описание и разновидности. Построение цепи на основе биполярного транзистора. Практика: собрать электрическую цепь со светодиодом, тактовой кнопкой и биполярным транзистором по картинке.	2	14.09.2020 - 20.09.2020
7.	Последовательное соединение проводников		Теория: Характеристики и особенности. Расчет электрической цепи.	2	21.09.2020 - 27.09.2020

		Практика: собрать электрическую цепь по картинке.		
8.	Терморезистор и фоторезистор	Теория: Описание и особенности использования. Практика: собрать электрическую цепь со светодиодом и фоторезистором по картинке.	2	21.09.2020 - 27.09.2020
9.	Делитель напряжения	Теория: Принцип деления напряжения. Расчет параметров цепи. Практика: Собрать электрическую цепь с термистором по картинке.	2	21.09.2020 - 27.09.2020
10.	Вольт-амперная характеристика	Теория: Определение и функциональное предназначение. Практика: Собрать электрическую цепь с потенциометром и красным светодиодом по картинке.	2	28.09.2020 - 04.10.2020
11.	RGB-светодиод	Теория: Особенности подключения полноцветного светодиода Практика: Собрать электрическую цепь с RGB-светодиодом и тактовой кнопкой по картинке	2	28.09.2020 - 04.10.2020
12.	Параллельное соединение проводников	Теория: Характеристики и особенности. Расчет электрической цепи. Практика: Собрать электрическую цепь со светодиодом по картинке.	2	28.09.2020 - 04.10.2020
13.	Конденсатор.	Теория: Разновидности, характеристики и применение. Практика: Собрать электрическую цепь со светодиодом, тактовой кнопкой и конденсатором по картинке.	2	05.10.2020 - 11.10.2020
14.	Однопереходный транзистор	Теория: Принцип работы и практическое использование в схемах Практика: Собрать электрическую цепь со светодиодом, потенциометром и однопереходным транзистором по картинке	2	05.10.2020 - 11.10.2020

15.	Создание простого колебательного контура	Теория: Мигающий светодиод. Практика: Собрать электрическую цепь со светодиодом, конденсатором и однопереходным транзистором по картинке.	2	05.10.2020 - 11.10.2020
16.	Начало работы с микросхемами. Алгебра логики. Математическая логика. Основные определения. Истинность сложного высказывания. Законы алгебры логики.	Теория: Микросхема счетчика импульсов в мини-проекте «Бегущий огонек», высказывание простое и сложное, логические функции, построение таблиц истинности, законы алгебры логики, преобразование логических выражений, формализация высказывания. Практика: Собрать электрическую цепь со светодиодами, тактовой кнопкой и микросхемой по картинке.	2	12.10.2020 - 18.10.2020
17.	Применение микросхемы триггера Шмитта в цифровых системах	Теория: Микросхема триггера Шмитта в мини-проекте «Автоматический бегущий огонек». Практика: Собрать электрическую цепь №1 по картинке.	2	12.10.2020 - 18.10.2020
18.	Особенности работы с 7-сегментным цифровым индикатором	Теория: 7-сегментный цифровой индикатор в мини-проекте «Змейка» Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	12.10.2020 - 18.10.2020
19.	Знакомство с логическими элементами. Элементарная теория чисел. Делимость чисел. Теория сравнений. Арифметика остатков. Уравнения в целых числах. Области применения.	Теория: Микросхема с элементом «НЕ» в мини-проекте «Автоматический ночной светильник», понятие делимости, свойства делимости; теория сравнений; остатки, арифметика остатков, наименьшее общее кратное, наибольший общий делитель, алгоритм Евклида, линейное диофантово уравнение с двумя неизвестными, примеры решения линейных и нелинейных уравнений. Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	19.10.2020 - 25.10.2020

20.	Микросхема с логическим элементом «И»	Теория: Понятие обратной связи и микросхема с элементом «И» в мини-проекте «Код доступа». Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	19.10.2020 - 25.10.2020
21.	Триггеры в электронике	Теория: Микросхема D-триггера в мини-проекте «Пластификатор цифр». Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	19.10.2020 - 25.10.2020
22.	Изучение 555-го таймера	Теория: Моностабильный режим работы. 555-ый таймер в мини-проекте «Таймер для домофона». Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	26.10.2020 - 01.11.2020
23.	Работа 555-го таймера в режиме генератора непрерывных колебаний	Теория: 555-ый таймер в режиме генератора непрерывных колебаний для мини-проекта «Полицейский маяк». Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	26.10.2020 - 01.11.2020
24.	Принципы создания звука. Звуковой динамик. Фигуры в пространстве: основные понятия Фигуры в пространстве: основные формулы.	Теория: Звуковой динамик в мини-проекте «Музыкальный синтезатор», виды геометрических фигур и их развертки, трехмерная система координат. Практика: собрать электрическую цепь по картинке.	2	26.10.2020 - 01.11.2020
25.	Расширенное управление таймером	Теория: Таймер в мини-проекте «Спецсигналы». Практика: собрать электрическую цепь по картинке.	2	02.11.2020 - 08.11.2020
26.	Применение драйвера 7-сегментного индикатора	Теория: Драйвер 7-сегментного индикатора в мини-проекте «Секундомер». Практика: собрать электрическую цепь по картинке.	2	02.11.2020 - 08.11.2020
27.	Разновидности электродвигателей. Коллекторный двигатель	Теория: Коллекторный двигатель в мини-проекте «Привод автомобильного стеклоочистителя».	2	02.11.2020 - 08.11.2020

	и управление им с помощью реле	Практика: собрать электрическую цепь по картинке.		
28.	Управление электродвигателем с применением Н-моста	Теория: Электродвигатель с применением Н-моста в мини-проекте «Лебедка». Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	09.11.2020 - 15.11.2020
29.	Микросхема-драйвер для управления электродвигателем	Теория: Микросхема-драйвер в мини-проекте «Повелитель мотора». Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	09.11.2020 - 15.11.2020
30.	Управление сервоприводом	Теория: Сервопривод в мини-проекте «Сервометроном». Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	09.11.2020 - 15.11.2020
Arduino				
31.	Основы программирования	Теория: Функция void setup, void loop. Практика: Обзор платформы Ардуино.	2	16.11.2020 - 22.11.2020
32.	Управление светодиодом	Теория: Диод, светодиод Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	16.11.2020 - 22.11.2020
33.	Управление серводвигателем	Теория: Серводвигатель(сервопривод). Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	16.11.2020 - 22.11.2020
34.	Управление RGB светодиодом	Теория: RGB- светодиод Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	23.11.2020 - 29.11.2020
35.	Работа с кнопкой	Теория: Кнопка Практика: 1) Собрать электрическую цепь по картинке и написать программу для схемы 1	2	23.11.2020 - 29.11.2020
36.	Схема светофора	Теория: Светофор Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	23.11.2020 - 29.11.2020
37.	Работа с датчиками: термодатчик	Теория: Датчики, термодатчики	2	30.11.2020 - 06.12.2020

		Практика: Собрать электрическую цепь по картинке		
38.	Вывод информации на LCD экран. Фигуры в пространстве: области применения. Фигуры в пространстве: практическое применение.	Теория: LCD экран для создания «Экрана Судьбы». Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	2	30.11.2020 - 06.12.2020
39.	Комнатный термометр	Теория: Термометр Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	30.11.2020 - 06.12.2020
40.	Работа с транзистором	Теория: Полевой транзистор Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	07.12.2020 - 13.12.2020
41.	Работа с фоторезистором	Теория: Фоторезистор в мини-проекте «Механический сигнализатор света» Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	07.12.2020 - 13.12.2020
42.	Использование бузера	Теория: Бузер в мини-проекте «Будильник с мелодией» Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	07.12.2020 - 13.12.2020
43.	Работа с датчиками: ультразвуковой датчик расстояния	Теория: Ультразвуковой датчик расстояния Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	4	14.12.2020 - 20.12.2020
44.	Создание электронной рулетки	Теория: «Электронная рулетка» Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	14.12.2020 - 20.12.2020
45.	Автоматизация работы. Имитация турникета в метро	Теория: Автоматизация Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	4	21.12.2020 - 27.12.2020
46.	Создание функций. Управление «светофором» с помощью функций	Теория: Функция. Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	4	28.12.2020 - 31.12.2020
47.	Многофункциональность кнопок	Теория: Многофункциональность кнопок.	2	28.12.2020 - 31.12.2020

		Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.		
48.	Создание электронной «Музыкальной шкатулки»	Теория: Электроника в мини-проекте «Музыкальная шкатулка» Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	4	11.01.2021 - 17.01.2021
49.	Следящий сервопривод	Теория: Сервопривод Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	11.01.2021 - 17.01.2021
50.	Обобщение знаний	Теория: Повторение знаний Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	18.01.2021 - 24.01.2021
51.	Массивы переменных в программировании. Математическая статистика: предмет и методы. Основные определения. Дискретный вариационный ряд.	Теория: Массивы переменных в создании «Музыки света», понятие вариационного ряда, статистической совокупности, выборочный метод; дискретный вариационный ряд. Практика: Собрать электрическую цепь по картинке.	4	25.01.2021 - 31.01.2021
52.	Четырехразрядный 7-сегментный цифровой индикатор. Вывод одной цифры	Теория: 7-сегментный цифровой индикатор, вывод на индикатор одной цифры Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	01.02.2021 - 07.02.2021
53.	Одновременный вывод на сегментный индикатор нескольких цифр	Теория: Одновременный вывод в мини-проекте «Секундомер» Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	01.02.2021 - 07.02.2021
54.	Использование микросхем совместно с контроллером	Теория: Расширитель выходов, биты, байты, микросхемы Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	2	01.02.2021 - 07.02.2021
55.	Создание библиотек	Теория: Библиотека для управления 7-сегментным индикатором Практика: Написать обычный скетч, чтобы работал	2	08.02.2021 - 14.02.2021

		секундомер, собранный по схеме		
56.	Использование конденсаторов с контроллером	Теория: Механический сигнализатор заряда, конденсатор Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	4	08.02.2021 - 14.02.2021
57.	Разновидности двигателей для роботов. Мини-проект «Поле чудес»	Теория: Разновидности и принцип действия двигателей для роботов Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	4	15.02.2021 - 21.02.2021
58.	Управление шаговым двигателем	Теория: Шаговый двигатель в мини-проекте «Механический термометр» Практика: Собрать электрическую цепь по картинке	4	15.02.2021 - 21.02.2021
59.	ОС Raspbian. Установка операционной системы и подготовка компьютера к запуску	Теория: ОС Raspbian Практика: Установить операционную систему и подготовить компьютер к запуску	6	22.02.2021 - 28.02.2021
60.	Первый запуск и базовые настройки операционной системы	Теория: Базовые настройки ОС Практика: Запустить и настроить базовые настройки ОС	8	01.03.2021 - 07.03.2021
61.	Знакомство с Linux	Теория: ОС Linux Практика: Ознакомиться с Linux	2	08.03.2021 - 14.03.2021
62.	Работа с LXTerminal. Основные принципы и команды	Теория: LXTerminal. Основные принципы и команды Практика: Выполнить задания с LXTerminal.	4	08.03.2021 - 14.03.2021
63.	Настройка подключения к локальной сети и интернет	Теория: Локальная сеть, интернет Практика: Настроить подключение к локальной сети, настроить и запустит интернет	4	15.03.2021 - 21.03.2021
64.	Установка и удаление программ в системе Linux	Теория: Программы в Linux Практика: Установить и удалить программы в ОС Linux	4	24.02.2020 – 01.03.2020
65.	Знакомство с группой контактов GPIO	Теория: GPIO Практика: Ознакомиться с группой контактов GPIO	4	22.03.2021 - 28.03.2021

Python				
66.	Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. Примеры и сравнения	Теория: Компилируемые и интерпретируемые языки программирования Практика: Привести примеры и сравнить языки программирования	2	22.03.2021 - 28.03.2021
67.	Общие сведения о языке Python и особенности его стиля программирования	Теория: Общие сведения о языке Python и особенности его стиля программирования Практика: Написать первую программу на языке Python	2	29.03.2021 - 04.04.2021
68.	Переменные, значения и их типы. Присваивание значения. Ввод значений с клавиатуры	Теория: Переменные, значения и их типы. Присваивание значения. Ввод значений с клавиатуры. Практика: Реализовать программный код, в котором значения вводятся с клавиатуры	2	29.03.2021 - 04.04.2021
69.	Встроенные операции и функции. Основные алгоритмические конструкции	Теория: Встроенные операции и функции. Основные алгоритмические конструкции Практика: Написать программы, используя основные алгоритмические функции	2	05.04.2021 - 11.04.2021
70.	Условный оператор. Множественное ветвление. Условия равенства/неравенства.	Теория: Условный оператор. Множественное ветвление. Условия равенства/неравенства. Практика: Создать задачу, использующую в программном коде множественное ветвление	2	05.04.2021 - 11.04.2021
71.	Циклы и счетчики. Интервальный вариационный ряд. Мода, медиана, генеральная и выборочная средняя.	Теория: Циклы и счетчики, медианы и средней интервального ряда, построение полигона частот и эмпирической функции распределения; построения интервального вариационного ряда; понятия генеральной и выборочной средней, моды, медианы, вычисление моды. Практика: Мини-проект «Счетчик».	2	12.04.2021 - 18.04.2021
72.	Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата return.	Теория: Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата return.	2	12.04.2021 - 18.04.2021

		Практика: Найти возвращаемое значение		
73.	Определение класса. Методы класса.	Теория: Определение класса. Методы класса Практика: Создать свой класс	2	12.04.2021 - 18.04.2021
74.	Основные стандартные модули и пакеты в Python.	Теория: Основные стандартные модули и пакеты в Python. Практика: Изучить и установить дополнительные пакеты Python	4	19.04.2021 - 25.04.2021
75.	Импортирование модулей. Показатели вариации. Генеральная и выборочная дисперсия. Области применения. Практическое применение.	Теория: Модули, понятие показателей вариации: размах вариации; среднее линейное (абсолютное) отклонение, генеральная и выборочная дисперсия. Практика: Импортировать модули	4	19.04.2021 - 25.04.2021
76.	Создание собственных модулей и их импортирование.	Теория: Модули и импортирование Практика: Создать собственный модуль и импортировать его	4	26.04.2021 - 02.05.2021
77.	Специализированные модули и приложения.	Теория: Специализированные приложения Практика: Создать свое специализированное приложение	4	03.05.2021 - 16.05.2021
78.	Списки, кортежи и словари.	Теория: Списки, кортежи и словари. Практика: Изучить списки, кортежи и словари.	4	03.05.2021 - 16.05.2021
79.	Операторы общие для всех типов последовательностей.	Теория: Операторы общие для всех типов последовательностей. Практика: Выполнить задание с использованием операторов для всех типов последовательностей	4	03.05.2021 - 16.05.2021
80.	Специальные операторы и функции для работы со списками.	Теория: Операторы общие для всех типов последовательностей. Практика: Создать функцию для работы со списком	4	17.05.2021 - 23.05.2021
81.	Работа со словарями. Методы словарей.	Теория: Работа со словарями. Методы словарей. Практика: Изучить метод словарей	4	17.05.2021 - 23.05.2021
82.	Вложенные списки. Матрицы.	Теория: Работа со словарями. Методы словарей.	4	24.05.2021 - 30.05.2021

		Практика: Создать вложенный список		
83.	Применение Python для программирования Raspberry.	Теория: Python и Raspberry. Взаимосвязь Практика: Применить Python для программирования Raspberry.	4	24.05.2021 - 30.05.2021
84.	Имитация светофора на основе Raspberry.	Теория: Python и Raspberry. Взаимосвязь Практика: Имитировать светофор на основе Raspberry.	4	24.05.2021 - 30.05.2021
	Итого		216	

VI. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

6.1 Планируемые результаты освоения программы

Начальный уровень:

Учащиеся должны знать:

- основные понятия электроники;
- принципы работы с электроникой;
- правила безопасной работы;
- принципы работы с платформами Arduino, Raspberry Pi;
- основы программирования на языках C/C++/Python;
- основные приемы проектирования электронных систем;
- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения;
- математические методы к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение идей, методов и результатов математики для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- возможность применения языков программирования в робототехнике.

Учащиеся должны уметь:

- создавать электрические системы, схемы, устройства;
- пользоваться различными датчиками;
- создавать и программировать системы на платформе Arduino, Raspberry Pi;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- изображать геометрические фигуры и тела;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними;
- исследовать (моделировать) несложные практические ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера с использованием методов математической статистики;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- демонстрировать технические возможности созданных проектов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

Базовый уровень:

Учащиеся должны знать:

- основные понятия электроники;

- принципы работы с электроникой;
- правила безопасной работы;
- принципы работы с платформами Arduino, Raspberry Pi;
- основы программирования на языках C/C++/Python;
- основные приемы проектирования электронных систем;
- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения;
- математические методы к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение идей, методов и результатов математики для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- возможность применения языков программирования в робототехнике.

Учащиеся должны уметь:

- создавать электрические системы, схемы, устройства;
- пользоваться различными датчиками;
- создавать и программировать системы на платформе Arduino, Raspberry Pi;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- изображать геометрические фигуры и тела;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними;
- исследовать (моделировать) несложные практические ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера с использованием методов математической статистики;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- демонстрировать технические возможности созданных проектов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

Продвинутый уровень:

Учащиеся должны знать:

- основные понятия электроники;
- принципы работы с электроникой;
- правила безопасной работы;
- принципы работы с платформами Arduino, Raspberry Pi;
- основы программирования на языках C/C++/Python;
- основные приемы проектирования электронных систем;
- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения;
- математические методы к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение идей, методов и результатов математики для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- возможность применения языков программирования в робототехнике.

Учащиеся должны уметь:

- создавать электрические системы, схемы, устройства;
- пользоваться различными датчиками;
- создавать и программировать системы на платформе Arduino, Raspberry Pi;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- изображать геометрические фигуры и тела;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними;
- исследовать (моделировать) несложные практические ситуации на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера с использованием методов математической статистики;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- демонстрировать технические возможности созданных проектов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

6.2 Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

- Текущий контроль – содержание изученного текущего программного материала – в течение учебного года;
- Промежуточная аттестация – освоение отдельной части предмета, курса, дисциплины (модуля) образовательной программы – 14-27 декабря 2020 г.
- Итоговая аттестация – содержание всей образовательной программы в целом – 26 апреля – 16 мая 2021 г.

Итоговая работа

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов (правила выбора темы и примеры тем проектов представлены в Приложение №1).

Практические задания:

1. Мигающий светодиод

2. Елочная гирлянда с несколькими режимами работы
3. Система для сбора и обработки данных
4. Манипуляторы
5. Micromouse (выход из лабиринта)

6.3 Форма подведения итогов реализации

Портфолио достижений обучающихся, отражающее результативность освоения программы по итогам контрольной работы, защиты проекта и участия в различных конкурсах, олимпиадах, конференциях различных уровней.

VII. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

7.1. Особенности организации учебного процесса и учебных занятий

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей.

При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность.

При проведении занятий используются приемы и методы технологий: дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

7.2. Дидактические материалы

Для обучающихся по данной программе разработаны методички Эвольвектор.

Используется: демонстрационный материал (презентации), раздаточный материал - карточки по темам, таблицы.

7.3. Организационно-педагогические условия

При реализации программы используется сочетание аудиторных и внеаудиторных форм образовательной работы. Наряду с традиционными используются активные и интерактивные методы и приемы, способствующие развитию мотивационной основы познавательной деятельности в процессе реализации программы.

Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется как под руководством педагога, так и с использованием модели внутригруппового шефства и наставничества.

Педагог организует получение обратной связи о текущих результатах образовательной деятельности всех обучающихся, на основе их анализа своевременно корректирует образовательные подходы в направлении углубления дифференциации и индивидуализации.

7.4. Материально-техническое обеспечение

Наименование модулей в соответствии с учебным планом	Оборудование
Модуль 1 «Электроника. Основы электроники»	Стол ученический одноместный — 40 шт., стул ученический — 40 шт., стол учителя — 2 шт., стул учителя 2 шт., магнитно-маркерная доска — 2 шт.; ноутбук 2 шт., интерактивная доска 2 шт., трибуна интерактивная 2 шт. Эвольвектор. Стартовый набор. Уровень 1 – 15 штук.
Модуль 2 «Arduino»	Эвольвектор. Основной набор. Уровень 2 – 15 штук, Эвольвектор. Расширенный набор Робот+. Уровень 2 – 15 штук, ноутбук — 12 шт., стол ученика — 8 шт., стул ученика — 16 шт., стол учителя — 1 шт., стул учителя 1 шт., доска магнитно-маркерная — 1 шт., шкаф-купе 1 шт.
Модуль 3 «Raspberry Pi»	Эвольвектор. Стартовый набор. Уровень 3 – 15 штук, интерактивная доска — 1 шт., ноутбук — 12 шт., стол ученика — 8 шт., стул ученика — 16 шт., стол учителя — 1 шт., стул учителя 1 шт., доска магнитно-маркерная — 1 шт., шкаф-купе 1 шт.
Модуль 4 «Python»	Интерактивная доска — 1 шт., ноутбук — 12 шт., стол ученика — 8 шт., стул ученика — 16 шт., стол учителя — 1 шт., стул учителя 1 шт., доска магнитно-маркерная — 1 шт., шкаф-купе 1 шт.

VIII. Список литературы

Основная литература

1. Платт Чарльз. Электроника для начинающих / Чарльз Платт – СПб.: БХВ, 2014.
2. Ардуино. Блокнот программиста / Brian W. Evans – USA: Creative Commons, 2007.
3. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / Улли Соммер – СПб.: БВХ-Петербург, 2012.
4. Математика: тулжит. / Светлана Говор -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –36 с.

Дополнительная литература

1. J. Oхer. Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware / Oхer J., Blemings Н. – New York.: Apress, 2010.
2. Arduino Cookbook / Michael Margolis - O'Reilly Media, 2011.

Таблица 1. Модель разноуровневой образовательной программы «Робоквантум»

УРОВНИ	КРИТЕРИИ	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ	ФОРМЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ	РЕЗУЛЬТАТЫ
НАЧАЛЬНЫЙ	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ: Усвоение правил техники безопасности; Освоение основами проектной деятельности, прикладным применением математики и физики, умению применять полученные знания. Умение работать с опорными схемами, технологическими картами, шаблонами Изучение терминологии.</p>	<p>Наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа</p>	<p>Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация.</p>	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ: Усвоение правил техники безопасности; Освоение основами проектной деятельности, прикладным применением математики и физики, умению применять полученные знания. Умение работать с опорными схемами, технологическими картами, шаблонами Изучение терминологии.</p>
	<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ: Умение оценивать правильность, самостоятельно контролировать выполнение технологической последовательности; Организованность; Общительность; Самостоятельность;</p>	<p>Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ</p>	<p>Технология оценивания, проблемно-диалогическая технология</p>	<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ: Формирование самостоятельного успешного усвоения учащимися новых знаний, познавательных, коммуникативных действий.</p>
	<p>ЛИЧНОСТНЫЕ: формирование нравственных качеств личности; развитие навыков сотрудничества; формирование устойчивого познавательного интереса.</p>			<p>ЛИЧНОСТНЫЕ: Знание основных моральных норм, способность к оценке своих поступков и действий других учащихся с точки зрения соблюдения/нарушения моральных норм поведения.</p>

БАЗОВЫЙ	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ: Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, работать с различными источниками информации, технологическими картами, проходить жизненный цикл проекта Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</p>	<p>Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа</p>	<p>Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация</p>	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ: Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, Уметь работать с различными источниками информации Понимание жизненного цикла проекта Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</p>
	<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ: Способность самостоятельно организовывать процесс работы и учебы, взаимодействовать с товарищами, эффективно распределять и использовать время. Организованность; Общительность; Самостоятельность; Инициативность;</p>	<p>Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ</p>	<p>Технология оценивания, проблемно-диалогический, технологический</p>	<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ: умение распределять работу в команде, умение выслушать друг друга, организация и планирование работы, навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</p>
	<p>ЛИЧНОСТНЫЕ: сформированность внутренней позиции обучающегося — принятие и освоение новой социальной роли; система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.</p>			<p>ЛИЧНОСТНЫЕ: развитие доверия и способности к пониманию и сопереживанию чувствам других людей;</p>

ПРОДВИНУТЫЙ	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ: Креативность в выполнении практических заданий, решение задачи по новому алгоритму, который еще не использовался на занятиях, либо выполнить новое задание самостоятельно, применив необычный, оригинальный подход (скомбинировав различные алгоритмы). Уметь обрабатывать информацию из различных источников. Осмысленность и правильность использования специальной терминологии.</p>	<p>Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, индивидуальная беседа</p>	<p>Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация</p>	<p>ПРЕДМЕТНЫЕ: Углубленные знания по выбранным направлениям, практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы); Творческие навыки; Владение специальной терминологией</p>
	<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ: Развитие умения самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве познавательных творческих навыков; Организованность; Общительность; Самостоятельность; Инициативность</p>	<p>Логические и проблемные задания, портфолио учащегося; творческие задания; наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ</p>	<p>Технологический; Проективный; Частично-поисковый; Метод генерирования идей (мозговой штурм).</p>	<p>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ: согласованность действий, правильность и полнота выступлений</p>
	<p>ЛИЧНОСТНЫЕ: развитие самоуважения и способности адекватно оценивать себя и свои достижения, умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и других, верить в успех;</p>			<p>ЛИЧНОСТНЫЕ: Способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения или нарушения моральной нормы; Развитая эмпатия.</p>

Таблица 2. Мониторинг результатов обучения ребёнка по дополнительной образовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное число баллов	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка ребёнка				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
		Средний уровень – объём усвоенных знаний составляет более ½.	5	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой в конкретный период	10	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень – ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины	1	Собеседование
		Средний уровень – сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием	10	
2. Практическая подготовка ребёнка				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем ½ предусмотренных умений и навыков	1	Контрольное задание
		Средний уровень – объём усвоенных умений и навыков составляет более ½.	5	
		Максимальный уровень – овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой в конкретный период.	10	
2.2. Интерес к занятиям в детском	Отсутствие затруднений в использовании	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с	1	Контрольное задание

объединении	специального оборудовани я и оснащения	оборудованием.		
		Средний уровень – работает с оборудованием с помощью педагога.	5	
		Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений.	10	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный (элементарный) уровень развития креативности – ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	1	Контрольное задание
		Репродуктивный уровень – в основном выполняет задания на основе образца	5	
		Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества.	10	
3. Общеучебные умения и навыки ребёнка				
3.1.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в выборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе со специальной литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – работает со специальной литературой с помощью педагога или родителей.	5	
		Максимальный уровень – работает со специальной литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	1	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей.	5	
		Максимальный уровень – работает с	10	

		компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей.		
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)		Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при проведении исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей.	5	
		Максимальный уровень – осуществляет исследовательскую работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей.	10	
3.2. Учебно-коммуникативные умения				
3.2.1 Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информацией	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки:				
3.3.1. Умение организовать своё рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	

	собой			
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Минимальный уровень умений. По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень. По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень. По аналогии с п.3.1.1.	10	

Совокупность измеряемых показателей разделена в таблице на несколько групп.

Первая группа показателей — **теоретическая подготовка ребенка** включает:

- теоретические знания по программе – то, что обычно определяется словами «Знать»;
- владение специальной терминологией по тематике программы — набором основных понятий, отражающих специфику изучаемого предмета.

Вторая группа показателей — **практическая подготовка ребенка** включает:

- практические умения и навыки, предусмотренные программой, — то, что обычно определяется словами «Уметь»;
- владение специальным оборудованием и оснащением, необходимым для освоения курса;
- творческие навыки ребенка — творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте.

Третья группа показателей — **общеучебные умения и навыки ребенка**. Без их приобретения невозможно успешное освоение любой программы. В этой группе представлены:

- учебно-интеллектуальные умения;
- учебно-коммуникативные умения;
- учебно-организационные умения и навыки.

**Таблица 4. Индивидуальная карточка учёта результатов обучения ребёнка
по дополнительной образовательной программе**

(в баллах, соответствующих степени выраженности измеряемого качества)

Фамилия, имя, отчество обучающегося _____

Возраст обучающегося (класс) _____

Группа _____

Фамилия, имя, отчество педагога _____

Дата начала наблюдения _____

Показатели	Сроки диагностики					
	Первый год обучения		Второй год обучения		Третий год обучения	
	конец II полугодия	конец уч.года	конец II полугодия	конец уч.года	конец II полугодия	конец уч.года
1. Теоретическая подготовка ребёнка						
<i>1.1 Теоретические знания:</i>						
а)						
б)						
в) и т.д.						
1.2. Владение специальной терминологией						
IX. Практическая подготовка ребёнка						
<i>2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой:</i>						
а)						
б)						
в) и т.д.						
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением						
2.3. Творческие навыки						
3. Общеучебные умения и навыки ребёнка						
<i>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</i>						
а) подбирать и анализировать специальную литературу;						
б) пользоваться компьютерными источниками информации;						
в) осуществлять учебно-исследовательскую работу						
<i>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</i>						
а) слушать и слышать педагога						
б) выступать перед аудиторией						
в) вести полемику, участвовать в дискуссии						
<i>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</i>						
а) умение организовать своё рабочее (учебное) место;						
б) навыки соблюдения правил безопасности в процессе деятельности;						

в) умение аккуратно выполнять работу						
4.Предметные достижения учащегося:						
4.1. На уровне образовательного учреждения						
4.2. На муниципальном уровне						
4.3. На всероссийском уровне						
4.4. На международном уровне						
Итого						

Таблица 4. Характеристика деятельности по освоению предметного содержания образовательной программы

Название уровня	НАЧАЛЬНЫЙ	БАЗОВЫЙ	ПРОДВИНУТЫЙ
Способ выполнения деятельности	Репродуктивный	Продуктивный	Творческий
Метод исполнения деятельности	С подсказкой, по образцу, по опорной схеме.	По памяти, по аналогии	Исследовательский
Основные предметные умения и компетенции обучающегося	Освоение основами проектной деятельности, программирования, конструировании, прикладным применением математики и физики, умению применять полученные знания. Умение работать с опорными схемами, технологическими картами, шаблонами	Умение самостоятельно решать задачи в измененных условиях, работать с различными источниками информации, технологическими картами, разрабатывать проекты	Креативность в выполнении практических заданий, решение задачи по новому алгоритму, который еще не использовался на занятиях, либо выполнить новое задание самостоятельно, применив необычный, оригинальный подход (скомбинировав различные алгоритмы). Уметь обрабатывать информацию из различных источников
Деятельность учащегося	Актуализация знаний. Воспроизведение знаний и способов действий по образцам, показанным другими. Произвольное и произвольное запоминание (в зависимости от характера задания).	Восприятие знаний и осознание проблемы. Внимание к последовательности и контролю над степенью реализации задуманного. Мысленное прогнозирование очередных шагов изготовления изделия. Запоминание (в значительной степени произвольное).	Самостоятельная разработка и выполнение творческих проектов. (умения выполнить и оформить эскизы, умения привлечь помощников, презентовать свою работу и т.п.) Самоконтроль в процессе выполнения и самопроверка его результатов. Преобладание произвольного запоминания материала, связанного с заданием.

<p>Деятельность педагога</p>	<p>Составление и предъявление задания на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности. Руководство и контроль за выполнением.</p>	<p>Постановка проблемы и реализация ее по этапам.</p>	<p>Создание условий для выявления, реализации и осмысления познавательного интереса, образовательной мотивации, построение и реализации индивидуальных образовательных маршрутов. .Составление и предъявление заданий познавательного и практического характера на выполнение работы. Сотворчество педагога и обучающегося.</p>
-------------------------------------	---	---	---

Примерная итоговая контрольная работа

Часть 1: теоретический блок

Вопросы:

1. основные понятия электроники;
2. принципы работы с электроникой;
3. правила безопасной работы;
4. принципы работы с платформами Arduino, Raspberry Pi;
5. основы программирования на языках C/C++/Python;
6. основные приемы проектирования электронных систем;
7. возможность применения языков программирования в робототехнике.

Часть 2: практический блок

1. **Мигающий светодиод**
2. **Елочная гирлянда с несколькими режимами работы**
3. **Система для сбора и обработки данных**
4. **Манипуляторы**
5. **Micro mouse (выход из лабиринта)**

Правила выбора темы и примерные темы проектных работ

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Примеры тем проектов:

1. Светодиодный куб
2. Замок открывающийся на секретный стук
3. Arduino – радар
4. Система автономного управления
5. Устройство для сборки кубика Рубика

6. Карманный ЧПУ-бот
7. 3D сканер
8. Электронно-пропускная система
9. Умный будильник
10. Система автополива растений

Перечень критериев оценивания проектов

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения.
2. Постановка и обоснование проблемы проекта.
3. Глубина раскрытия темы проекта.
4. Разнообразие источников информации, целесообразность их использования.
5. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта.
6. Анализ хода работы, выводы и перспективы.
7. Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе.
8. Соответствие требованиям оформления письменной части.
9. Качество проведения презентации.
10. Качество проектного продукта.

Кейс 1

Метод: кейс.

Название: Настольная лампа

О кейсе: В рамках данного кейса учащиеся создают прототип настольного светильника с возможностью регулировки яркости.

Описание: Девочка Светлана любит смотреть кино. Делает это она за тем же столом и на том же мониторе, где и учит уроки. При просмотре фильма включенная настольная лампа сильно отвлекает своим ярким светом, а тусклая лампа неприемлема во время выполнения домашней работы. Поставить на стол два светильника Светлане не позволяет размер самого стола. Можно ли удовлетворить все её потребности без существенных финансовых вложений и отказа от привычных занятий?

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся:

Hard skills: знания в области электроники, электротехники, сборка электронных компонентов, схемотехника, навыки сборки электрических систем, цепей.

Soft skills: работа в команде, навык решения инженерных задач.

Категория кейса: основной.

Место кейса в структуре программы: первый, ознакомительный

Кол-во часов/занятий: 10.

Место проведения: Робоквантум.

Учебно-тематическое планирование:

Часть 1.

Цель: Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.

Что делаем:

1. Представление проблемной ситуации в виде ограничения.
2. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.
3. Проектирование устройства.

Компетенции: Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично. Работа с текстовым редактором.

Итог занятия: Создан проект устройства.

Количество часов: 2

Часть 2.

Цель: Проектирование и реализация светильника.

Что делаем:

1. Изучаем материал по компонентам электрической цепи, видам источников света, способам регулирования яркости
2. Моделируем корпус устройства
3. Реализуем корпус светильника (Hi-Tech).

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. 3D - проектирование. Основы схемотехники. Навыки работы с электрическими цепями, элементами.

Итог занятия: Корпус для светового элемента.

Количество часов: 2

Часть 3.

Цель: Создание управляющей части.

Что делаем:

1. Изучаем особенности работы с транзистором и переменным сопротивлением.
2. Собираем макет.
3. Интегрируем подобранные компоненты в устройство.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. Основы работы с электротехническими компонентами электрической цепи. Схемотехника.

Итог занятия: Собранное устройство.

Количество часов: 2

Часть 4.

Цель: Написание управляющего алгоритма.

Что делаем:

1. Тестируем получившуюся систему.
2. Пишем алгоритм работы светильника.
3. Готовим презентацию.

Компетенции: Командная работа. Работа с электрическими цепями. Работа с компонентами электрической цепи. Навыки программирования. Навыки презентации.

Итог занятия: рабочий прототип устройства.

Количество часов: 2

Часть 5.

Цель: Доработка и презентация продукта кейса.

Что делаем:

1. Тестируем получившуюся систему.
2. Устраняем недостатки.
3. Презентуем устройство.

Компетенции: Командная работа. Работа с электрическими цепями. Работа с компонентами электрической цепи. Навыки программирования. Навыки презентации.

Итог занятия: устройство, способное решить проблемную ситуацию данного кейса.

Количество часов: 2

Ключевые понятия:

RGB-светодиод

Транзистор

Последовательное и параллельное соединение проводников

3D - моделирование

Демонстрации: нет

Ход работы над кейсом:

- Ввод в контекст кейса
- Этапы генерации идей и выбор верного решения
- Проектирование и сборка светильника
- Тестирование и доработка системы
- Тестирование и доработка системы
- Представление итоговых прототипов по результатам кейса

Метод работы с кейсом: практический

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- навыки работы с ПК;
- навыки работы с 3D - программами;

Предполагаемые образовательные результаты учащегося:

Артефакты – адаптивная настольная лампа.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

- Демонстрация результатов работы с оцениванием по заранее заданным критериям.
- Безопасная и предсказуемая работа устройства с соблюдением требования заказчика.
- Вопросы для обсуждения с обучающимися для выявления теоретических знаний и умения их применить на практике.

Необходимые материалы и оборудование: Набор электротехнических компонентов для сборки системы, ноутбук, Lego, фанера.

Кейс 2

Метод: кейс.

Название: Адаптивное освещение для растений.

О кейсе: В рамках данного кейса учащиеся создают систему освещения растения в горшке, которая будет включаться и выключаться в зависимости от уровня освещения среды.

Описание: Аграрной фирме необходима система устройств, которая позволит искусственно увеличить световой день для растения в горшке. Необходимо учитывать, что размеры образца заранее неизвестны. По требованиям заказчика данное устройство должно быть максимально экономичным в плане энергозатрат.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся:

Hard skills: конструирование и проектирование, 3D - моделирование, знания в области электроники, электротехники, сборка электронных компонентов, схемотехника, навыки сборки электрических систем, цепей.

Soft skills: работа в команде, навык решения инженерных задач.

Категория кейса: основной.

Место кейса в структуре программы: после выполнения кейса «Настольная лампа».

Кол-во часов/занятий: 14/7.

Место проведения: Робоквантум.

Учебно-тематическое планирование:

Часть 1.

Цель: Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.

Что делаем:

1. Представление проблемной ситуации в виде ограничения.
2. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.
3. Проектирование устройства.

Компетенции: Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично. Работа с текстовым редактором.

Итог занятия: Создан проект устройства.

Количество часов: 2

Часть 2.

Цель: Проектирование и реализация системы освещения.

Что делаем:

1. Изучаем материал теоретический материал.
Учащиеся узнают о последовательном и параллельном соединении проводников, об особенностях работы с RGB-светодиодом и порядке подключения элементов.
2. Проектируем систему освещения.
Создаём схему подключения элементов, соответствующую требованиям заказчика, включающую в себя RGB-светодиод, элементы питания и резисторы.
3. Реализуем направляющие системы освещения (Hi-Tech).
Создаём мобильные направляющие для крепления RGB-светодиодов. В соответствии с требованиями заказчика положение светодиодов может меняться. Основой для направляющих могут служить: детали LEGO, профили набора VEX или фанера.
4. Собираем электронную составляющую системы освещения.
Собираем электрическую цепь по схеме, созданной ранее.
5. Закрепляем на направляющих электронную составляющую системы.
Закрепляем компоненты на направляющих на скотч, клей или изоленту.
6. Тестируем и дорабатываем устройство.
Проверяем на работоспособность мобильные направляющие, работоспособность подсветки.
7. Устанавливаем систему на горшок.
Устанавливаем конструкцию на горшок, регулируем светодиоды в соответствии с размером образца в горшке.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. 3D - проектирование. Основы схемотехники. Навыки работы с электрическими цепями, элементами.

Итог занятия: Функционирующая система освещения.

Количество часов: 8

Часть 3.

Цель: Интеграция фоторезистора в систему освещения.

Что делаем:

1. Изучаем особенности работы с транзистором и фоторезистором.
Узнаём о функциях, особенностях работы с транзистором и фоторезистором, порядке их подключения в цепь
2. Интегрируем фоторезистор и транзистор в систему освещения.
Создаем схему электрической цепи, включающую в себя фоторезистор, RGB-светодиоды, резисторы, транзисторы и элементы питания. Собираем по схеме получившуюся цепь.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. Основы работы с электротехническими компонентами электрической цепи. Схемотехника.

Итог занятия: Функционирующая адаптивная система освещения для растения в горшке.

Количество часов: 4

Часть 4.

Цель: Тестирование и доработка адаптивной системы освещения.

Что делаем:

1. Тестируем получившуюся систему.

Тестируем работу системы с фоторезистором. В отсутствии достаточного внешнего освещения должна включаться подсветка над образцом в горшке. Имитируем различные условия освещенности, которые могут возникнуть.

2. Презентуем итоговый прототип по результатам кейса.

Презентация состоит из устного доклада о ходе работы над кейсом, демонстрации работоспособности устройства при различных показаниях внешнего освещения.

Компетенции: Командная работа. Работа с электрическими цепями. Работа с компонентами электрической цепи. Навыки презентации.

Итог занятия: устройство, способное решить проблемную ситуацию данного кейса.

Количество часов: 2

Ключевые понятия:

RGB-светодиод

Фоторезистор

Транзистор

Последовательное и параллельное соединение проводников

3D - моделирование

Демонстрации: нет

Ход работы над кейсом:

- Ввод в контекст кейса
- Этапы генерации идей и выбор верного решения
- Проектирование и сборка системы освещения
- Тестирование и доработка системы
- Интегрирование транзистора и фоторезистора в систему освещения
- Тестирование и доработка системы
- Представление итоговых прототипов по результатам кейса

Метод работы с кейсом: практический

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- навыки сборки электрических цепей;
- навыки работы с ПК;
- навыки работы с 3D - программами;
- навыки работы конструирования и сборки электротехнических систем.

Предполагаемые образовательные результаты учащегося:

Артефакты – адаптивная систем освещения для растения в горшке.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

- Демонстрация результатов работы с оцениванием по заранее заданным критериям.
- Безопасная и предсказуемая работа адаптивной системы освещения с соблюдением требования заказчика.

- Вопросы для обсуждения с обучающимися для выявления теоретических знаний и умения их применить на практике.

Необходимые материалы и оборудование: Набор электротехнических компонентов для сборки системы, ноутбук, цветок в горшке, направляющие для компонентов системы
опционально: Lego, Vex, фанера.

Кейс 3

Метод: кейс

Название: Будильник

О кейсе: В рамках данного кейса учащиеся проектируют будильник.

Описание: В умном доме многое сделано для комфорта человека. Одним из устройств, необходимых в повседневной жизни, является будильник. Да, такая функция есть в каждом смартфоне. Вот только они достаточно примитивны, а батарея за ночь может потерять заряд. Кроме того, некоторым людям даже громкий писк динамика не мешает крепко спать. Давайте разработаем собственное устройство, которое эффективно сможет разбудить пользователя в указанное время!

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся:

Hard skills: знания в области электроники, электротехники, сборка электронных компонентов, схемотехника, навыки сборки электрических систем, цепей, знание логических элементов, применение микросхем, работа с серводвигателями

Soft skills: работа в команде, навык решения инженерных задач.

Категория кейса: основной.

Место кейса в структуре программы: после кейса «Освещение для растений»

Кол-во часов/занятий: 34/17.

Место проведения: Робоквантум.

Учебно-тематическое планирование:

Часть 1.

Цель: Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.

Что делаем:

1. Представление проблемной ситуации в виде ограничения.
2. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.
3. Проектирование устройства.

Компетенции: Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично. Работа с текстовым редактором.

Итог занятия: Создан проект устройства.

Количество часов: 2

Часть 2.

Цель: Проектирование и реализация блока управления.

Что делаем:

1. Изучаем материал по компонентам электрической цепи
2. Проектируем систему
3. Реализуем прототип «железной» части устройства
4. Составляем алгоритм для функционирования будильника

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. 3D - проектирование. Основы схемотехники. Навыки работы с электрическими цепями, элементами, навыки программирования.

Итог занятия: простейшее устройство, удовлетворяющее требованиям кейса.

Количество часов: 22

Часть 3.

Цель: Совершенствование устройства и алгоритма.

Что делаем:

1. Изучаем особенности работы с операторами.
2. Интегрируем в систему микросхемы.
3. Добавляем моторы, сервоприводы и др.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. Основы работы с электротехническими компонентами электрической цепи. Схемотехника.

Итог занятия: Собранное устройство.

Количество часов: 10

Часть 4.

Цель: Доработка и презентация.

Что делаем:

1. Тестируем получившуюся систему.
2. Дорабатываем и готовим к презентации
3. Презентуем

Компетенции: Командная работа. Работа с электрическими цепями. Работа с компонентами электрической цепи. Навыки программирования. Навыки презентации.

Итог занятия: рабочий прототип устройства, решающий проблему кейса

Количество часов: 2

Ключевые понятия:

Конденсатор

- Транзисторы
- Колебательный контур
- Микросхемы
- Логические элементы
- Триггеры
- Звуковые динамики
- Таймеры
- Серводвигатели

Демонстрации: нет

Ход работы над кейсом:

- Ввод в контекст кейса
- Этапы генерации идей и выбор верного решения
- Проектирование и сборка будильника
- Тестирование и доработка системы
- Тестирование и доработка системы
- Представление итоговых прототипов по результатам кейса

Метод работы с кейсом: практический

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- навыки работы с ПК;
- навыки работы с 3D - программами;
- навыки сборки эл.схем

Предполагаемые образовательные результаты учащегося:

Артефакты – автономный будильник.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

- Демонстрация результатов работы с оцениванием по заранее заданным критериям.
- Безопасная и предсказуемая работа устройства с соблюдением требования заказчика.
- Вопросы для обсуждения с обучающимися для выявления теоретических знаний и умения их применить на практике.

Необходимые материалы и оборудование: Набор электротехнических компонентов для сборки системы, ноутбук, Lego, фанера.

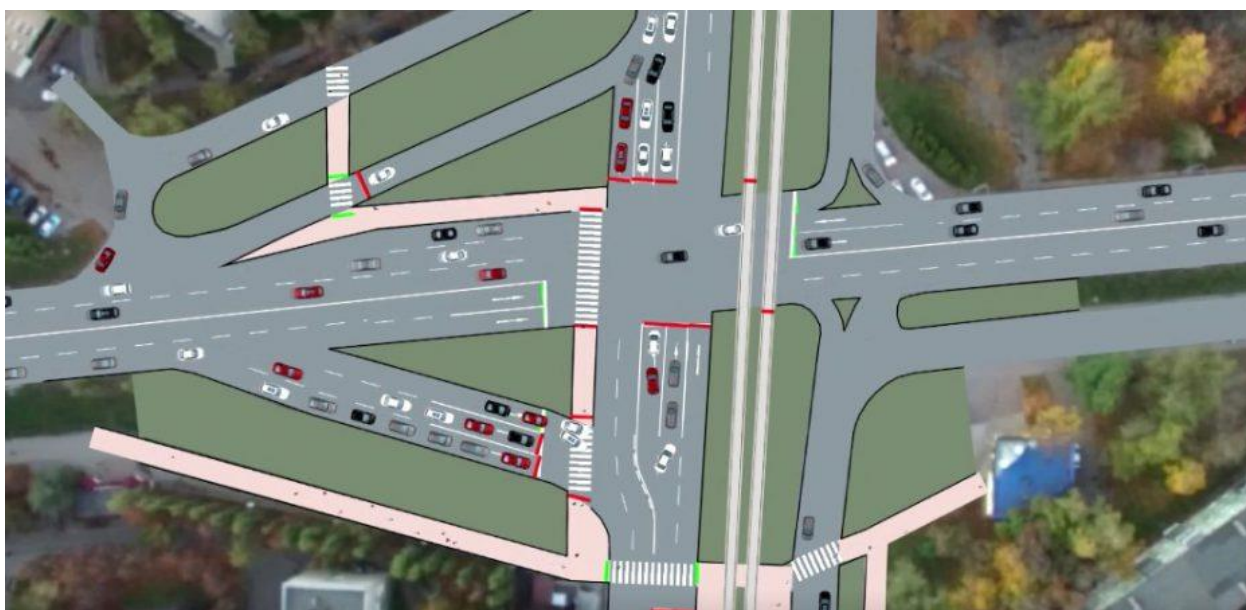
Кейс 4

Метод: кейс.

Название: Городской перекресток с трамвайными путями.

О кейсе: В рамках данного кейса учащиеся автоматизируют модель перекрестка с трамвайными путями.

Описание: На участке ул. Циолковского – ул. Космонавтов постоянные пробки в час пик. В утренние часы (с 7:00 до 8:30) и вечерние (с 17:00 до 19:00) по улице Космонавтов. По улице Циолковского в вечерние часы (с 19:00 до 21:00) из-за закрытого на ремонт проспекта Победы. Трудности с движением на участке возникают также у общественного транспорта (трамвая). Как эффективно построить движение на данном участке?



Предполагаемые образовательные результаты обучающихся:

Hard skills: конструирование и проектирование, CAD – моделирование, знания в области автономных систем, языков программирования, микроконтроллеров / одноплатных компьютеров, сборка электронных компонентов, схемотехника, навыки отладки программ.

Soft skills: работа в команде, навык решения инженерных задач.

Категория кейса: основной.

Место кейса в структуре программы: после выполнения кейса «Часть умного дома.

Освещение и температура».

Кол-во часов/занятий: 20/10.

Место проведения: Робоквантум.

Учебно-тематическое планирование:

Часть 1.

Цель: Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.

Что делаем:

1. Представление проблемной ситуации в виде ограничения.
2. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.
3. Проектирование устройства.

Компетенции: Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично. Работа с текстовым редактором.

Итог занятия: Создан проект системы.

Количество часов: 2

Часть 2.

Цель: Проектирование и реализация системы.

Что делаем:

1. Изучаем теоретический материал.

Учимся с помощью программы управлять светодиодом, серводвигателем, датчиком ультразвука, сегментным индикатором. Изучаем особенности работы с тактовой кнопкой. Изучаем правила размещения пешеходных зебр, светофоров и шлагбаумов. Изучаем цикл регулировки перекрестка светофорами.

2. Проектируем схему расположения светофоров, шлагбаумов и турникетов (опционально)

Изучаем участок на изображении. Строим схему в соответствии с правилами размещения элементов. Проектируем модель участка.

3. Реализуем модель участка со светофорами (Hi-Tech).

Модель может быть реализована из картона, фанеры, пластика. Допускается использование деталей LEGO, VEX.

4. Собираем электронную составляющую системы.

Собираем в цепь необходимое количество светофоров из светодиодов и резисторов. Подключаем к контроллеру.

5. Пишем необходимое ПО для работы системы.

Создаем скетч, который позволит функционировать системе, регулирующей дорожное движение на участке с помощью светофоров. Время работы светофоров (тайминги) выбираются учащимися.

6. Тестируем и дорабатываем устройство.

Имитируем движение на участке с точки зрения пешеходов, автомобилистов. Подбираем более комфортные тайминги работы светофоров. Проверяем правильность работы светофоров, синхронность.

7. Устанавливаем необходимые компоненты на модель участка.

Объединяем систему светофоров с моделью участка. Устанавливаем светофоры в соответствии с ранее созданной схемой. Проверяем работоспособность.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. 3D – проектирование. Основы схемотехники. Навыки работы с микроконтроллерами. ПДД.
Итог занятия: Функционирующая система регулировки движения на участке с помощью светофоров.

Количество часов: 6

Часть 3.

Цель: Интеграция ультразвукового датчик в работу системы.

Что делаем:

1. Изучаем теоретический материал.

Узнаем особенности работы с ультразвуковым датчиком, необходимые библиотеки и операторов для использования датчика.

2. Интегрируем ультразвуковой датчик в работу системы регулировки движения на участке.

Устанавливаем УЗ-датчики, направленные на выбранные направления: недалеко от пересечения трамвайных путей с дорожным полотном в обе стороны; по одному из направлений движения автомобилей, пешеходов для создания адаптивной составляющей системы. Если выбраны трамвайные пути, то при регистрации трамвая УЗ-датчиком будет выполняться переключение светофоров в пользу движения трамвая спустя цикл переключений светофора. Если выбрана полоса движения автомобилей, то при загрузке полосы несколькими автомобилями будет включаться зеленый для выбранного направления, пренебрегая обычным циклом. Аналогично, если выбрано одно из направлений движения пешеходов: при определенном количестве ожидающих пешеходов включается зеленый на направлении, пренебрегая общим циклом. Основным и самым логичным здесь будет трамвайное направление для соответствия требованиям заказчика (приоритет движения).

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. Основы работы с одноплатными компьютерами. Программирование. Администрирование ОС. Язык программирования. Алгоритмизация. Работа с электротехническими компонентами. ПДД.
Итог занятия: Функционирующая адаптивная система регулировки движения, способная менять тайминги светофоров в зависимости от загруженности направления на участке.

Количество часов: 4

Часть 4.

Цель: Создание шлагбаума на участке с трамвайными путями.

Что делаем:

1. Повторяем принципы работы с сервоприводами.

Повторяем операторов и библиотеки для работы с сервоприводами

2. Пишем ПО для управления шлагбаумами с помощью сервоприводов. Интегрируем в общий скетч.

Объединяем ранее созданный скетч с выполненным на этом шаге. Теперь за небольшой промежуток времени перед зеленым для трамваев опускаются шлагбаумы. Поднимаются шлагбаумы за небольшой промежуток времени перед красным для трамваев.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. Основы работы с одноплатными компьютерами. Программирование. Администрирование ОС. Язык программирования. Алгоритмизация. ПДД.

Итог занятия: Функционирующая адаптивная система регулировки движения на участке с шлагбаумами.

Количество часов: 2

Часть 5.

Цель: Создание приоритета движения общественного транспорта (трамвая) на участке.

Что делаем:

1. Повторяем особенности работы с ультразвуковым датчиком.

Вспоминаем необходимых операторов и библиотеки для УЗ-датчики.

2. Моделируем приоритет движения трамвая на участке.

Необходимо обеспечить безостановочное движение трамвая на участке. Нужно, чтобы при подъезде трамвая к участку опускались шлагбаумы, происходило переключение на зеленый для трамвая. Спустя расчетное время с запасом поднимаются шлагбаумы, загорается красный для трамвая, возвращение к обычном циклу работы.

3. Реализуем приоритет движения трамвая на участке

Пишем скетч, который будет реализовать спланированную модель регулировки.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. Основы работы с одноплатными компьютерами. Программирование. Администрирование ОС. Язык программирования. Алгоритмизация. Работа с электротехническими компонентами. ПДД.
Итог занятия: Функционирующая адаптивная система регулировки движения на участке с приоритетом «свободного» движения трамвая.

Количество часов: 4

Часть 6.

Цель: Тестирование и доработка.

Что делаем:

1. Тестируем получившуюся систему.

Моделируем различные ситуации на участке. Тестируем приоритет движения трамвая. Проверяем достаточность таймингов.

2. Презентуем итоговый прототип по результатам кейса.

Презентация состоит из доклада о ходе работы и демонстрации работоспособности.

Компетенции: Командная работа. Программирование. Администрирование ОС. Язык программирования. Алгоритмизация. Навыки презентации. ПДД.

Итог занятия: устройство, способное решить проблемную ситуацию данного кейса.

Количество часов: 2

Ключевые понятия:

ПДД

Одноплатный компьютер

Систем светофоров
Язык программирования Arduino IDE
RGB-светодиод
3D – моделирование
Сервопривод
Ультразвуковой датчик

Демонстрации: нет

Ход работы над кейсом:

- Ввод в контекст кейса
- Этапы генерации идей и выбор верного решения
- Проектирование и сборка модели участка
- Написание ПО для работы системы регулировки движения на участке
- Интегрирование ультразвукового датчика в работу системы
- Написание ПО для адаптивной работы системы «по загруженности»
- Интеграция сервоприводов для работы шлагбаумов в системе
- Написание ПО для создания приоритета движения общественного транспорта

(трамвая)

- Тестирование и доработка системы
- Представление итоговых прототипов по результатам кейса

Метод работы с кейсом: практический

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- навыки создания электрических цепей, систем;
- навыки работы с одноплатным компьютером;
- навыки работы с ПК;
- навыки работы с программами для 3D - моделирования;
- навыки работы с датчиками;

Предполагаемые образовательные результаты учащегося:

Артефакты – адаптивная система регулировки дорожного движения на участке с приоритетом движения общественного транспорта (трамвая).

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

- Демонстрация результатов работы с оцениванием по заранее заданным критериям.
- Безопасная и предсказуемая работа системы.
- Вопросы для обсуждения с обучающимися для выявления теоретических знаний и умения их применить на практике.

Необходимые материалы и оборудование: Набор электротехнических компонентов для сборки системы, ноутбук, материалы для создания модели участка дороги опционально: Lego, Vex, фанера, игрушечные транспортные средства, LEGO-человечки.

Кейс 5

Метод: кейс

Название: Освещение и климат в умном доме

О кейсе: В рамках данного кейса учащиеся проектируют систему для автоматического управления освещением в доме и поддержания комфортной температуры.

Описание: В умном доме есть много вещей, которые за человека делает техника. Одно из таких направлений – управление температурой в доме и контроль за освещением. Как известно, умный дом умный не только потому, что сам включает и выключает приборы, а потому, что позволяет экономно и с умом расходовать энергию. Забытый свет в комнате – выключит, ночью греет только необходимую площадь: спальню, например. Покупателю такой системы важно, чтобы она могла поддерживать комфортную температуру в доме и умела включать свет в нужный момент. Реализовать такой блок управления – серьезная задача для начинающего инженера.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся:

Hard skills: знания в области электроники, электротехники, сборка электронных компонентов, схемотехника, навыки сборки электрических систем, цепей, знание логических элементов, применение микросхем, работа с серводвигателями

Soft skills: работа в команде, навык решения инженерных задач.

Категория кейса: основной.

Место кейса в структуре программы: после кейса «Освещение для растений»

Кол-во часов/занятий: 12/6.

Место проведения: Робоквантум.

Учебно-тематическое планирование:

Часть 1.

Цель: Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.

Что делаем:

1. Представление проблемной ситуации в виде ограничения.
2. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.
3. Проектирование устройства.

Компетенции: Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично. Работа с текстовым редактором.

Итог занятия: Создан проект устройства.

Количество часов: 2

Часть 2.

Цель: Проектирование и реализация блока управления.

Что делаем:

1. Изучаем материал по компонентам электрической цепи
2. Проектируем систему
3. Собираем макет дома
4. Изучаем особенности работы с термометром.
5. Реализуем прототип «железной» части устройства
6. Составляем алгоритм для функционирования блока управления

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. 3D - проектирование. Основы схемотехники. Навыки работы с электрическими цепями, элементами, навыки программирования.

Итог занятия: простейшее устройство, удовлетворяющее требованиям кейса.

Количество часов: 6

Часть 3.

Цель: Совершенствование устройства и алгоритма.

Что делаем:

1. Изучаем особенности работы LCD
2. Интегрируем в систему микросхемы.
3. Добавляем моторы, сервоприводы и др.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. Основы работы с электротехническими компонентами электрической цепи. Схемотехника.

Итог занятия: Собранное устройство.

Количество часов: 2

Часть 4.

Цель: Доработка и презентация.

Что делаем:

1. Тестируем получившуюся систему.
2. Дорабатываем и готовим к презентации
3. Презентуем

Компетенции: Командная работа. Работа с электрическими цепями. Работа с компонентами электрической цепи. Навыки программирования. Навыки презентации.

Итог занятия: рабочий прототип устройства, решающий проблему кейса

Количество часов: 2

Ключевые понятия:

Конденсатор

- Транзисторы
- Колебательный контур
- Микросхемы
- Логические элементы
- Триггеры
- Звуковые динамики

- Таймеры
- Серводвигатели
- LCD экран
- Термодатчик

Демонстрации: нет

Ход работы над кейсом:

- Ввод в контекст кейса
- Этапы генерации идей и выбор верного решения
- Проектирование и сборка блока управления
- Тестирование и доработка системы
- Представление итоговых прототипов по результатам кейса

Метод работы с кейсом: практический

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- навыки работы с ПК;
- навыки работы с 3D - программами;
- навыки сборки эл.схем

Предполагаемые образовательные результаты учащегося:

Артефакты – блок управления освещением и климатом макета умного дома

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

- Демонстрация результатов работы с оцениванием по заранее заданным критериям.
- Безопасная и предсказуемая работа устройства с соблюдением требования заказчика.
- Вопросы для обсуждения с обучающимися для выявления теоретических знаний и умения их применить на практике.

Необходимые материалы и оборудование: Набор электротехнических компонентов для сборки системы, ноутбук, Lego, фанера

Кейс 6

Метод: кейс.

Название: Курьер.

О кейсе: В рамках данного кейса учащиеся автоматизируют процесс доставки малогабаритных грузов в офисе.

Описание: В офисе популярного интернет-магазина творится хаос. Отдел дизайнеров, маркетологов и инженеров бьют тревогу. Молодым сотрудникам лень ходить из отдела в отдел и переносить мелкие макеты, почту и бумаги формата А4. А возрастным сотрудникам просто очень сложно. Что же делать?

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся:

Hard skills: конструирование и проектирование, 3D – моделирование, знания в области автономных систем, языков программирования, микроконтроллеров / одноплатных компьютеров, сборка электронных компонентов, схемотехника, навыки отладки программ.

Soft skills: работа в команде, навык решения инженерных задач.

Категория кейса: основной.

Место кейса в структуре программы: после выполнения кейса «Перекресток с трамвайными путями».

Кол-во часов/занятий: 22/11.

Место проведения: Робоквантум.

Учебно-тематическое планирование:

Часть 1.

Цель: Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.

Что делаем:

1. Представление проблемной ситуации в виде ограничения.
2. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.
3. Проектирование устройства.

Компетенции: Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично. Работа с текстовым редактором.

Итог занятия: Создан проект устройства.

Количество часов: 2

Часть 2.

Цель: Проектирование и реализация мобильной платформы с отсеком для груза.

Что делаем:

1. Изучаем теоретический материал.

Повторяем материал по работе с одноплатными компьютерами, УЗ-датчиком. Изучаем особенности работы с датчиком линии, двигателем.

2. Проектируем мобильную платформу и отсек для груза.

За основу взята трехколесная мобильная платформа «ШРЭК». Материал отсека для груза может быть из фанеры, картона, деталей LEGO, деталей VEX. Размеры отсека для груза должны быть больше 20x15x12 см изнутри.

3. Реализуем отсек для груза (Hi-Tech).

Собираем отсек для груза из выбранных материалов.

4. Собираем электронную составляющую мобильной платформы.

Собираем мобильную платформу «ШРЭК». Подготавливаем место для крепления отсека для груза. Подключаем компоненты к одноплатному компьютеру.

5. Пишем необходимое ПО для работы мобильной платформы.

Создаём скетч для мобильной платформы в виде объезда квадрата 30x30 см.

6. Тестируем и дорабатываем устройство.

7. Устанавливаем отсек для груза на мобильную платформу.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. 3D – проектирование. Основы схемотехники. Навыки работы с микроконтроллерами.

Итог занятия: Функционирующая мобильная платформа с отсеком для груза.

Количество часов: 6

Часть 3.

Цель: Интеграция датчика линии и ультразвукового датчика.

Что делаем:

1. Получаем теоретический материал.

Изучаем особенности работы с датчиком линии и ультразвуковым датчиком, операторов и библиотеки для работы с датчиками.

2. Устанавливаем датчик линии и ультразвуковой датчик на мобильную платформу.

Соединяем компоненты с одноплатным компьютером.

3. Пишем необходимое ПО для движения мобильной платформы по линии, прохождения перекрестков, а также объезда препятствий и возвращения на маршрут.

Создаем схему расположения 3 отделов и базы, соединенных друг с другом маршрутом, на полу с помощью цветной (черной) ленты. Необходимо смоделировать ситуацию помехи на маршруте (банка для соревнований), выяснить порядок действий платформы в ситуации, возвращения на маршрут. Местоположение помехи выбирается наставником.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. Основы работы с одноплатными компьютерами. Программирование. Администрирование ОС. Язык программирования. Алгоритмизация.

Итог занятия: Функционирующая мобильная платформа с отсеком для груза, передвигающаяся по черной линии.

Количество часов: 6

Часть 4.

Цель: Создание маршрутов для мобильной платформы.

Что делаем:

1. Пишем ПО для мобильной платформы с маршрутом.

Повторяем теоретический материал по теме «Массивы переменных в программировании». Используя массивы необходимо составить скетч, который позволит перемещаться платформе через определенное количество перекрестков в необходимый отдел и на базу.

2. Тестируем и дорабатываем систему.

Тестируем работу платформы движением из базы в каждый из отделов и обратно.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. Основы работы с одноплатными компьютерами. Программирование. Администрирование ОС. Язык программирования. Алгоритмизация.

Итог занятия: Функционирующая мобильная платформа, двигающаяся по заданному маршруту.

Количество часов: 8

Часть 5.

Цель: Создание индикации маршрута платформы. Установка кнопок для отправки платформы с грузом.

Что делаем:

1. Изучаем теоретический материал.

Повторяем особенности работы с тактовыми кнопками и сегментными индикаторами.

2. Устанавливаем систему кнопок, а так же сегментный индикатор на мобильную платформу.

Соединяем компоненты с одноплатным компьютером, закрепляем индикатор и кнопки на платформе.

3. Пишем необходимое ПО для работы кнопок и сегментного индикатора.

Необходимо, чтобы платформа, в соответствии с нажатой кнопкой, отправлялась в заданный отдел, выводя на индикатор номер отдела, в который она движется. При движении на базу на индикатор ничего не выводится.

Компетенции: Командная работа. Конструирование и проектирование. Основы работы с одноплатными компьютерами. Программирование. Администрирование ОС. Язык программирования. Алгоритмизация.

Итог занятия: Функционирующая мобильная платформа, управляемая с помощью тактовых кнопок, точка назначения отображается на индикаторе.

Количество часов: 8

Часть 6.

Цель: Тестирование и доработка системы автоматизации процесса доставки.

Что делаем:

1. Тестируем получившиеся системы.

Проверяем работоспособность «Курьера» путем отправки тестового груза в отделы и возвращения на базу. Создаем в случайном порядке помеху на маршруте.

2. Презентуем итоговый прототип по результатам кейса.

Презентация состоит из доклада о ходе работы над кейсом и демонстрации работоспособности устройства.

Компетенции: Командная работа. Программирование. Администрирование ОС. Язык программирования. Алгоритмизация. Навыки презентации.

Итог занятия: устройство, способное решить проблемную ситуацию данного кейса.

Количество часов: 2

Ключевые понятия:

Сегментный индикатор

Массивы данных

Датчик линии

Шаговый двигатель

Черная линия

3D – моделирование

Демонстрации: нет

Ход работы над кейсом:

- Ввод в контекст кейса
- Этапы генерации идей и выбор верного решения
- Проектирование и реализация мобильной платформы с отсеком для груза
- Интеграция датчика линии и ультразвукового датчика.
- Создание маршрутов для мобильной платформы.
- Создание индикации маршрута платформы. Установка кнопок для отправки

платформы с грузом.

- Тестирование и доработка системы
- Представление итоговых прототипов по результатам кейса

Метод работы с кейсом: практический

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- навыки сборки электрических цепей;
- навыки работы в Arduino IDE;
- навыки работы с ПК;
- навыки работы с микроконтроллерами и датчиками;
- навыки работы с одноплатными компьютерами;

Предполагаемые образовательные результаты учащегося:

Артефакты – устройство, позволяющее совершать автономную доставку специальных грузов в офисном помещении.

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

- Демонстрация результатов работы с оцениванием по заранее заданным критериям.
- Безопасное и предсказуемое движение по маршруту.
- Вопросы для обсуждения с обучающимися для выявления теоретических знаний и умения их применить на практике.

Необходимые материалы и оборудование: Набор электротехнических компонентов для сборки системы, ноутбук, поле с черной линией, имитирующее расположение отделов в офисе.