

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

*Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1 от 31.08. 2020 г.*

*Утверждаю:
И.о. директора ГБУ ДО БелОЦД(Ю)ТТ*

_____ *Н.В. Федорищева*

Приказ №120-ОД от 31.08.2020 г.

*Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«**Invent new things 2.0**»
(техническая направленность)*

*Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации – 144 часа*

*Автор-составитель: педагог
дополнительного образования,
Половнев Георгий Константинович*

Уровень: авторская, углубленный

Направленность: техническая

Автор: Половнев Георгий Константинович

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Invent new things 2.0» рассмотрена на заседании Педагогического совета государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества» от «31» августа 2020 г., протокол №1

1. Пояснительная записка

Информационные технологии имеют особое значение во всех сферах жизнедеятельности человека, особенно в обучении. Благодаря информационным технологиям и интернету, учащиеся получают возможность совместной работы над проектами (локализация партнера при этом не имеет значения), доступа к информационным банкам не только своей школы или ВУЗа, но и к другим источникам в стране и за рубежом. Они могут участвовать в телеконференциях.

Специфика компетентного обучения средствами информационных технологий состоит в том, что учащимися усваивается не готовое знание, предложенное учителем, а прослеживаются условия происхождения данного знания. Создаются благоприятные условия для формирования и развития в процессе учебной деятельности личностных качеств учеников.

Основная образовательная ценность информационных технологий в том, что они позволяют создать неизмеримо более яркую мультисенсорную интерактивную среду обучения с почти неограниченными потенциальными возможностями, оказывающимися в распоряжении и учителя, и ученика.

В отличие от обычных технических средств обучения информационные технологии позволяют не только насытить обучающегося большим количеством знаний, но и развить интеллектуальные, творческие способности учащихся, их умение самостоятельно приобретать новые знания, работать с различными источниками информации.

Образовательная программа «Invent new things 2.0» является программой дополнительного образования научно-технического направления.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Invent new things 2.0» (далее - Программа) - **технической направленности**. Предусматривает развитие творческих способностей детей, технических знаний, навыков, умений, способствует приобретению чувства уверенности и успешности, психологического благополучия.

Актуальность Программы определяется социальным заказом общества взрастить технически грамотных людей; привитием технических навыков с школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов.

Новизна Программы заключается в использовании: современных педагогических технологий, приемов; различных техник и способов работы с современными программными продуктами. Программа включает региональный компонент.

Цель программы – привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Реализация программы позволит раскрыть таланты обучающихся в области инженерного творчества и содействовать в их профессиональном самоопределении.

Задачи

Обучающие:

- способствовать реализации ранее полученных знаний обучающихся в области новых технологий;
- изучить техническую терминологию и рассмотреть ее применение в решении практических задач;
- уметь пользоваться и находить необходимую информацию в технической литературе и сторонних источниках;
- применить на практике навыки программирования с целью создания собственных приложений на персональный компьютер;
- применить на практике умение создавать электрические схемы с использованием микроконтроллера для организации системы управления;
- применение знаний в области 3D моделирования для решения реальных задач;

Развивающие:

- прививать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- формировать ключевые компетенции обучающихся.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;
- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;

Отличительной особенностью Программы является то, что она расширяет знания в таких предметных областях, как информатика, электротехника, моделирование и виртуальная реальность. Программа

становится первой ступенью в освоении программ научно-технической направленности и по окончании обучения в объединении, выпускники могут продолжить обучение по программам технической направленности более высокого уровня сложности.

Сроки реализации

Форма обучения по Программе – очная.

В исключительных случаях и в целях принятия мер, по снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции ДО(О)П реализуется заочно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Программа рассчитана на один год обучения. Возраст обучающихся: 10 – 17 лет. Занятия проводятся фронтально, по группам, индивидуально.

Условия набора детей: обучение по программе принимаются обучающиеся успешно прошедшие обучение по программам стартового уровня, а также успешно сдавшие входное тестирование по программированию и операционным системам. Учитываются индивидуальные достижения в области информатики.

Наполняемость в группах: 5-15 человек.

Группы занимаются 2 раза в неделю по 2 часа. Один академический час – 45 минут; между занятиями перерыв не менее 15 минут.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Возрастные особенности

Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей 10-17 лет.

Дети среднего школьного возраста располагают значительными резервами развития. В этом возрасте закреплены и продолжают развитие основные характеристики познавательных процессов (восприятие, внимание, память, воображение, мышление, речь). Программа рассчитана на один год обучения детей среднего школьного возраста (10 – 17 лет).

Основные виды деятельности, которыми занят ребенок: учение, общение, игра и труд. Коллективные формы работы, стимулирующие общение, в школьном возрасте наиболее полезны для общего развития и должны быть обязательными для детей. Детские игры приобретают более совершенные формы, становятся развивающими. Самооценка ребенка зависит от характера оценок, даваемых взрослыми успехам ребенка в различных сферах деятельности. В этом возрасте дети узнают многое о самих себе, об окружающем мире и отношениях с близкими людьми. На данном этапе обучения детей важными составляющими содержания деятельности дополнительного образования являются развитие речи, как основного способа общения, формирование научно-популярной картины мира,

этическое и эстетическое воспитание, развитие стремления к самосовершенствованию.

С учетом цели и задач содержание образовательной Программы реализуется поэтапно с постепенным усложнением заданий. На первом этапе обучения у детей формируются начальные знания, умения и навыки, обучающиеся работают по образцу. На основном этапе обучения, проводится работа по углублению усвоенного материала, освоение новых знаний, закрепление полученных умений и навыков. На завершающем этапе обучения воспитанники работают по собственному замыслу, над созданием собственного проекта и его реализацией. Таким образом, процесс обучения осуществляется от репродуктивного к частично-продуктивному уровню и к творческой деятельности.

Успешное проведение занятий достигается с соблюдением основных дидактических принципов: систематичности, последовательности, наглядности и доступности, при этом учитываются возрастные и индивидуальные особенности ребенка.

В процессе обучения важным является проведение различных ролевых игр, небольших соревнований по составлению проектов по моделированию или программированию, работа по устранению недочетов и ошибок. Все это позволяет закрепить и повторить пройденный материал. Большое внимание уделяется истории развития науки и техники, людям науки, изобретателям, исследователям, испытателям.

Оценка промежуточных результатов по темам заканчивается самостоятельной работой, где проверяются знания обучающего на понимание темы.

Итоговые занятия проводятся в форме экзаменационных заданий, состоящий из теоретических вопросов и практической задачи.

Ожидаемые результаты:

Личностные – формирование soft skills, развитие социально и личностно значимых качеств, индивидуально-личностных позиций, ценностных ориентиров, межличностного общения, обеспечивающую успешность совместной деятельности.

Метапредметные – результатом изучения программы является освоение обучающимися универсальных способов деятельности, применимых как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях.

Предметные – формирование навыков работы в области дистанционного зондирования, развития технических способностей обучающихся через создание топографических карт и планов, воспитание основ культуры труда, приобретение опыта творческой и проектной деятельности.

По итогам усвоения программы обучающиеся
должны знать:

- популярные языки программирования, библиотеки для работы с ними и функционал каждого из них;
- законы электротехники и принципы передачи информации в электрических системах;
- значение 3D моделирования в текущей современной обстановке в мире;
- различия между текущей реальностью и виртуальной;
должны уметь:
- создавать приложение на персональный компьютер;
- составлять блок-схемы, электрические схемы и чертежи объектов;
- воссоздать деталь в виде 3D модели при помощи ее чертежа;
- правильно работать и формировать виртуальную и дополнительную реальность;

2. Содержание программы

2.12. Календарный учебный график

Начало учебного года: 01.09.2020 г.

Окончание учебного года: 31.05.2021 г.

Расчетная продолжительность учебного года: 144 часа

№ группы	Дни недели	Время проведения занятий
1	Понедельник	18.20-19.05; 19.15-20.00
	Суббота	16.00-16.45; 17.00-17.45

№	Разделы	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	05.09.2020 05.09.2020	2
2	Алгоритмизация и введение в программирование	07.09.2020 05.10.2020	18
3	Автоматизация процессов, изучение электротехники	10.10.2020 23.11.2020	29
4	Проектирование систем автоматического управления	28.11.2020 26.12.2020	20
5	Разработка мобильных приложений. Взаимодействие с устройствами	28.12.2020 15.03.2021	38
6	Изучение языка программирования Python. Программирование контроллера Raspberry pi	20.03.2021 24.05.2021	38
7	Итоговые занятия	29.05.2021 29.05.2021	2

Механизм контроля за реализацией программы

№	Название темы	Формы контроля
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Беседа
2	Алгоритмизация и введение в программирование	Опрос, решение задач
3	Автоматизация процессов, изучение электротехники	Опрос, решение задач
4	Проектирование систем автоматического управления	Опрос, решение задач
5	Разработка мобильных приложений. Взаимодействие с устройствами	Опрос, решение задач
6	Изучение языка программирования Python. Программирование контроллера Raspberry pi	Опрос, решение задач
7	Итоговые занятия	Промежуточная аттестация

2.2. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	2	0
2	Алгоритмизация и введение в программирование	18	4	14
3	Автоматизация процессов, изучение электротехники	28	8	20
4	Проектирование систем автоматического управления	18	2	16
5	Разработка мобильных приложений. Взаимодействие с устройствами	38	8	30
6	Изучение языка программирования Python. Программирование контроллера Raspberry pi	38	8	30
7	Итоговое занятие	2	0	2
	Итого часов	144	32	112

Содержание программы

Раздел 1. «Введение в образовательную программу, техника безопасности»

Теория: Техника безопасности.

Практика: SCRUM-игра

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, игра.

Формы подведения итогов: презентация, результаты квест-игры.

Раздел 2. «Алгоритмизация и введение в программирование»

Теория: Понятие алгоритма. Составление блок-схем алгоритмов. Изучение ветвлений, условий, циклов в блок-схемах. Введение в программирование.

Практика: Составление блок-схем. Изучение основных понятий программирования.

Формы проведения занятий: лекция, практическое задание.

Формы подведения итогов: примеры решения, самостоятельная работа.

Раздел 3. «Автоматизация процессов, изучение электротехники»

Теория: Изучение основных принципов автоматизации, изучение различных контроллеров, систем управления

Практика: Создание собственных автоматизированных устройств.

Формы проведения занятий: лекция, практическое задание.

Формы подведения итогов: примеры решения, самостоятельная работа.

Раздел 4. «Проектирование систем автоматического управления»

Теория: Решение, данный раздел позволяет обучающимся вести работу в условиях межквантового взаимодействия (совместно с промдизайн-квантом, задачей которого является создание красивой упаковки для будущего проекта).

Практика: Также в рамках данного раздела обучающиеся изучают принцип работы датчиков температуры, влажности и др., продолжают изучение программирования на языке C/C++ (базовый уровень).

Формы проведения занятий: лекция, практическое задание.

Формы подведения итогов: примеры решения, самостоятельная работа.

Раздел 5. «Разработка мобильных приложений. Взаимодействие с устройствами»

Теория: Пульт дистанционного управления — самый востребованный на сегодня электронный прибор для домашнего использования. С его помощью возможно даже осуществлять управление умными устройствами на расстоянии. Управление устройствами с помощью голосовых команд в настоящее время не является чем-то особенным: вы можете купить контроллер у Google или Amazon, которые предоставляют множество функций и возможностей. Однако во время стремительного развития

информационных технологий в качестве пульта уже может выступать смартфон.

Практика: Создание собственного приложения для управления сторонними устройствами.

Формы проведения занятий: лекция, практическое задание.

Формы подведения итогов: примеры чертежей, самостоятельная работа

Раздел 6. «Изучение языка программирования Python. Программирование контроллера Raspberry pi»

Теория: Финальный раздел, включает в себя идею объединения всех устройств, созданных ранее в рамках других кейсов, в единую систему, а также добавление в неё некоторого компонента «Умного дома», на котором делается акцент при презентации проектных работ по окончании модуля. При решении данного кейса обучающиеся знакомятся с основами программирования на языке Python, изучают принципы работы последовательных портов, основы сетей. Также обучающиеся имеют возможность ознакомиться с веб-технологиями посредством создания веб-страницы с помощью веб-фреймворка Flask для демонстрации показаний умных устройств.

Практика: Создание проекта, подготовка презентации, подготовка к выступлению.

Формы проведения занятий: лекция, практическое задание.

Формы подведения итогов: примеры чертежей, самостоятельная работа

Раздел 7. «Итоговое занятие»

Практика: Промежуточная аттестация.

Формы проведения занятий: тестирование, защита проектов.

Формы подведения итогов: самостоятельная работа.

2.3. Календарно-тематическое планирование одного года обучения

№	Дата	Всего часов	Тема учебного занятия	Содержание деятельности	
				Теория	Практика
1. Введение в образовательную программу, техника безопасности					
1	05.09.2020	2	Введение в образовательную программу	-	SCRUM-игра
2. Алгоритмизация и введение в программирование					
2	07.09.2020	2	Как производить постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения?	Выбор приоритетной отрасли и выделение в ней конкретной проблемной ситуации	Умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее
3	12.09.2020	2	Сборка интеллектуального агрокомплекса	Знакомство с имеющимися деталями корпуса агрокомплекса, аппаратной платформой и электронными компонентами.	Командная работа. Использование погружных насосов. Применение инфракрасных датчиков для определения расстояния
4	14.09.2020	2	Написание программы для управления интеллектуальным агрокомплексом	Знакомство с языком C++ (основы). Разработка алгоритма работы агрокомплекса.	Преобразование физических величин. Программное управление светодиодной лентой. Получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков. Использование погружных насосов.
5	19.09.2020	2	Написание программы для управления интеллектуальным агрокомплексом	Написание программного кода для получения данных с инфракрасного датчика расстояния и управления погружным насосом	Применение инфракрасных датчиков для определения расстояния. Получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков
6	21.09.2020	2	Написание программы для управления интеллектуальным агрокомплексом	Синхронизация работы устройства по времени. Тестирование и доработка аппаратной и программной части.	Написание кода программы согласно алгоритму. Программирование микроконтроллерных платформ на языке C++ в Arduino IDE.
7	26.09.2020	2	Написание программы для управления интеллектуальным агрокомплексом	Синхронизация работы устройства по времени. Тестирование и доработка аппаратной и программной части.	Написание кода программы согласно алгоритму. Программирование микроконтроллерных платформ на языке C++ в Arduino IDE.

8	28.09.2020	2	Написание программы для управления интеллектуальным агрокомплексом	Написание и отладка программного кода Оптимизация программного кода.	Написание кода программы согласно алгоритму. Выявление «узких мест» кода, ускорение работы программы, минимизация потребления памяти.
9	03.10.2020	2	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса	Подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации.	Организаторские качества Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы
10	05.10.2020	2	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса	Подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.	Основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.
3. Автоматизация процессов, изучение электротехники					
11	10.10.2020	2	Постановка проблемной ситуации и поиск путей ее решения.	Представление проблемной ситуации в виде ограничения.	Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично
12	12.10.2020	2	Постановка проблемной ситуации и поиск путей ее решения.	Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.	Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично
13 14	17.10.2020 19.10.2020	4	Постановка проблемной ситуации и поиск путей ее решения.	Изучение необходимых технологий и проектирование устройства	Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично
15 16	24.10.2020 26.10.2020	4	Постановка проблемной ситуации и поиск путей ее решения.	Изучение того, как отлаживать свой проект	Отладка проекта
17	31.10.2020 02.11.2020	4	Сборка устройства для автоматизации	Изучаем принципы схемотехники (для начала	Основы схемотехники, умение осуществлять

1 8			системы управления освещением.	можно использовать эмулятор, позволяющий изучать электронику — (Tinkercad Circuits Arduino)	сборку прототипа, понимание принципов работы радиоэлементов.
1 9 2 0	07.11.2020 09.11.2020	4	Сборка устройства для автоматизации системы управления освещением.	Подбираем необходимые компоненты для сборки системы	Основы схемотехники, умение осуществлять сборку прототипа, понимание принципов работы радиоэлементов.
2 1 2 2	14.11.2020 16.11.2020	4	Сборка устройства для автоматизации системы управления освещением.	Собираем на макетной плате прототип устройства.	Основы схемотехники, умение осуществлять сборку прототипа, понимание принципов работы радиоэлементов.
2 3 2 4	21.11.2020 23.11.2020	4	Написание программного обеспечения для автоматизации системы управления освещением.	Создание программного обеспечения	понимание понятия «алгоритм», умение создавать алгоритмы и выражать их в виде блок-схем, умение писать программное обеспечение на языке Arduino-C. Навыки презентации
4. Проектирование систем автоматического управления					
2 5	28.11.2020 0	2	Постановка проблемной ситуации и поиск путей ее решения.	Представление проблемной ситуации в виде ограничения	Командная работа; умение искать и анализировать информацию
2 6	30.11.2020 0	2	Постановка проблемной ситуации и поиск путей ее решения.	Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.	Командная работа; умение искать и анализировать информацию
2 7	05.12.2020 0	2	Постановка проблемной ситуации и поиск путей ее решения.	Изучение необходимых технологий и проектирование устройства	Командная работа; умение искать и анализировать информацию
2 8	07.12.2020 0	2	Проектирование решения	Изучение необходимых технологий	Умение проектировать устройства; знание основ схемотехники; понимание принципов взаимодействия радиоэлементов.
2 9	12.12.2020 0	2	Проектирование решения	Проектирование устройства	Умение проектировать устройства; знание основ схемотехники; понимание принципов взаимодействия радиоэлементов.
3 0	14.12.2020 0	2	Проектирование	Составление списков необходимых комплектующих	Умение проектировать устройства; знание основ

			решения	и изучение принципа работы с ними	схемотехники; понимание принципов взаимодействия радиоэлементов.
3 1	19.12.2020	2	Сборка и программирование устройства	Сборка прототипа на макетной плате	Умение собирать устройства; умение писать программное обеспечение
3 2	21.12.2020	2	Сборка и программирование устройства	Написание ПО для прототипа	Умение собирать устройства; умение писать программное обеспечение
3 3	26.12.2020	2	Сборка и программирование устройства	Создание приложения для управления прототипом	Умение собирать устройства; умение писать программное обеспечение
5. Разработка мобильных приложений. Взаимодействие с устройством					
3 4 3 5 3 6	28.12.2020 11.01.2021 16.01.2021	6	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения	Представление проблемной ситуации в виде ограничения	Командная работа; умение искать и анализировать информацию
3 7 3 8	18.01.2021 23.01.2021	4	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения	Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.	Командная работа; умение искать и анализировать информацию
3 9 4 0 4 1	25.01.2021 30.01.2021 01.02.2021	6	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения	Изучение необходимых технологий и проектирование устройства	Командная работа; умение искать и анализировать информацию
4 2 4 3 4 4	06.02.2021 08.02.2021 13.02.2021	6	Проектирование решения	Изучение необходимых технологий	Умение проектировать устройства; знание основ схемотехники; понимание принципов взаимодействия радиоэлементов
4 5 4 6 4 7	15.02.2021 20.02.2021 22.02.2021	6	Проектирование решения	Проектирование устройства	Умение проектировать устройства; знание основ схемотехники; понимание принципов взаимодействия радиоэлементов

4 8 4 9	27.02.202 1 01.03.202 1	4	Проектирование решения	Составление списков необходимых комплектующих и изучение принципа работы с ними	Умение проектировать устройства; знание осно схемотехники; понимани 2 принципов взаимодейств радиоэлементов
5 0 5 1 5 2	06.03.202 1 13.03.202 1 15.03.202 1	6	Сборка и программирование устройства	Сборка прототипа на макетной плате	Умение собирать устройст умение писать программное обеспечени
6. Изучение языка программирования Python. Программирование контр					
5 3 5 4	20.03.202 1 22.03.202 1	4	Произвести в микрогруппах постановку проблемы в рамках проблемного поля «Умный дом» и осуществить поиск путей решения. Ввести оригинальную проектную составляющую для микрокоманд к защите по окончании вводного модуля	Проводим анализ проблемного поля «Умный дом» в группе и выявляем проблемы, требующие решения (например, безопасность, энергоэффективность, «умная кухня» и т.д.)	Командная работа; умени формулировать проблему доказывать её актуальнос
5 4 5 6 5 7	27.03.202 1 29.03.202 1 03.04.202 1	6	Произвести в микрогруппах постановку проблемы в рамках проблемного поля «Умный дом» и осуществить поиск путей решения. Ввести оригинальную проектную составляющую для микрокоманд к защите по окончании вводного модуля	Каждая микрокоманда останавливается на некоторой проблеме и генерирует своё решение, интегрируемое в дальнейшем в решение кейса	Командная работа; умени формулировать проблему доказывать её актуальнос
5 8 5 9 6 0	05.04.202 1 10.04.202 1 12.04.202 1	6	Знакомство с возможностями Raspberry Pi как инструмента реализации системы интернета вещей	Изучаем основы языка Python	Командная работа; умени формулировать проблему доказывать её актуальнос
6	17.04.202	4	Знакомство с	Учимся работать с Raspbian	Командная работа; умени

1 6 2	1 19.04.202 1		возможностями Raspberry Pi как инструмента реализации системы интернета вещей	OS	формулировать проблему доказывать её актуальность
6 3 6 4	24.04.202 1 26.04.202 1	4	Знакомство с возможностями Raspberry Pi как инструмента реализации системы интернета вещей	Изучаем принципы работы последовательных портов	Командная работа; умение формулировать проблему доказывать её актуальность
6 5 6 6 7	03.05.202 1 08.05.202 1 10.05.202 1	6	Спроектировать единую систему, объединяя созданные ранее прототипы устройств и сгенерированное решение в рамках «Умного дома».	Собираем необходимые комплектующие и изучаем принципы работы с ними	Командная работа; умение формулировать проблему доказывать её актуальность
6 8 6 9	15.05.202 1 17.05.202 1	4	Сбор прототипа устройства	Сбор прототипа на беспаячной макетной плате. ПО для управления устройствами. ПО для вывода показаний	Командная работа; умение формулировать проблему доказывать её актуальность
7 0 7 1	22.05.202 1 24.05.202 1	4	Отладка и доработка комплекса умных вещей	Отлаживаем ПО. Устраняем обнаруженные недостатки	Командная работа; умение формулировать проблему доказывать её актуальность
7. Итоговое занятие, 2 ч.					
7 2	29.05.202 1	2	Подведение итогов. Промежуточная аттестация	-	Решение заданий промежуточной аттестации Защита проектов

4. Учебно-методические средства обучения

В период обучения применяются такие методы проведения занятий и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.

Приемы образовательной деятельности:

- наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
- научно-исследовательская работа,
- проектная работа,
- кейсы.

Основные образовательные процессы: решение кейсов и практических заданий, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций, проведение лекций и экскурсий, знакомство с работой на специализированном оборудовании.

5. Материально-техническое обеспечение Программы

Материально-техническая база государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Белгородский областной Центр детского (юношеского) технического творчества», детского технопарка «Кванториум»:

- Учебно-практическая аудитория: интерактивная доска, компьютерное оборудование, рассчитанное на использование и создание пользовательских приложений, 3D моделей, наборы Arduino, Autodesk Inventor, Python 3, PyCharm, Unity, Raspberry Pi, Linux.

6. Промежуточная аттестация

Основанием для перевода обучающихся на следующий этап обучения или установление уровня усвоения программы в целом является промежуточная аттестация, которая состоит из теоретического опроса и выполнения практического задания.

Критерии оценки теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям, свобода восприятия теоретической информации, осмысленность и использование специальной терминологии, владение универсальными предпосылками учебной деятельности – умение работать по правилу и по образцу, слушать педагога и выполнять его инструкции.

Критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня практических навыков программным требованиям, владение специальным оборудованием и оснащением, качество выполненного задания, технологичность практической деятельности, культура организации труда, уровень творческого отношения к заданию, аккуратность и ответственность в работе, способность решать интеллектуальные и личностные задачи, адекватные возрасту, применять самостоятельно усвоенные знания и способы деятельности для решения новых задач, поставленных как педагогом, так и им самим; в зависимости от ситуации может преобразовывать способы решения задач.

Задания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация определяет уровень знаний обучающегося за прошедший год обучения. Максимальный балл за аттестацию - 100 баллов.

Теоретическая часть. Представляет собой 10 вопросов. За каждый вопрос тестируемый получает максимально 3 балла. Принимается ответ максимально логичный по сути вопроса. При неполном или недостаточно корректном ответе педагог дополнительного образования имеет возможно начислить баллы меньше 3 на свое усмотрение. Полностью неправильный ответ – 0 баллов. Максимум – 30 баллов.

Практическая часть. Представляет собой защиту собственного проекта. Максимум – 70 баллов. Критерии оценки:

- 1) Актуальность проекта – Мах 15 баллов.
- 2) Новизна проекта - Мах 10 баллов.
- 3) Современность использованных методов - Мах 15 баллов.
- 4) Уровень готовности проекта - Мах 20 баллов.
- 5) Выступление - Мах 10 баллов.

Время проведения аттестации – 1,5 часа. Состоит из двух частей.

Теоретическая часть состоит из 8 вопросов.

1. Расскажите, какие датчики Вам знакомы, и кратко опишите их принцип действия;
2. Что такое компаратор? Нарисуйте его обозначение и опишите принцип действия;
3. Что такое лазерная трубка? Для чего она нужна в лазерном станке?
4. Что такое прерывание? Опишите механизм и приведите примеры;
5. Какие основные пункты техники безопасности при работе с паяльной станцией?
6. Что такое припой, флюс? Расшифруйте аббревиатуру ПОС-61;
7. Что такое чертёж? Перечислите основные этапы создания чертежа в программе Autodesk Inventor.

Практическая часть – защита проекта. Необходимо подготовить презентацию. Время выступления 5-10 минут. Требуется: пояснить цели и задачи проекта, его актуальность и новизну и описать этапы разработки проекта.

Актуальность проекта – ___ баллов.

Новизна проекта - ___ баллов.

Современность использованных методов - ___ баллов.

Уровень готовности проекта - ___ баллов.

Выступление - ___ баллов.

Список использованной литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273

2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.

Список рекомендуемой литературы для обучающихся:

Литература и периодические издания

1. Страуструп Бьерн. Программирование. Принципы и практика с использованием C++, М.: Вильямс, 2016. — 1328 с.

2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.: ил.

3. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016 — 320 с.: ил. — (Электроника)

4. Липпман Стенли, Лайоже Жози, Му Барбара. Язык программирования C++. Базовый курс, 5-е издание, М.: Вильямс, 2017. — 1120 с.

5. Браун Этан. Изучаем JavaScript. Руководство по созданию современных веб-сайтов, М.: Альфа-книга, 2017. — 368 с.

6. Роббинс Д. Н. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство, М.: Эксмо, 2014. — 528 с.

7. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.

8. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.

9. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. — СПб.: Наука и техника, 2013. — 368 с.

10. Куроуз, Д. Компьютерные сети. Нисходящий подход / Д. Куроуз, К. Росс. — М.: Эксмо, 2016. — 912 с.

11. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем / Н.В. Максимов, И.И. Попов, Т.Л. Партыка. — М.: Форум, Инфра-М, 2013. — 512 с.

12. * Азбука электроники. Изучаем Arduino / Ю. Ревич. — Мо-

Ресурсы для самообразования: видеоуроки, онлайн-мастерские, онлайн-квесты, тесты и т.д.

13. Основы разработки на C++: белый пояс <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-white>

14. Введение в программирование (C++) <https://stepik.org>

15. Java. Базовый курс <https://stepik.org>

16. Программирование на Python <https://stepik.org>

Web-ресурсы по направлению: тематические сайты, видео каналы, видео-ролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн конструкторы и.д.

Самоучитель Python <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>

17. Основы языка Python <https://neuralnet.info/article/основы-языка-python>

Приложение

Кейсы для обучающихся

КЕЙС №1

Тема занятия/Название кейса	Интеллектуальный агрокомплекс
Количество часов	18
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля является изучение:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использования приводов с отрицательной обратной связью; 2. Применение инфракрасных датчиков для определения расстояния; 3. Сборка конструкций с использованием винтовых и невинтовых соединений; 4. Измерение расстояния. Расчет объема геометрической фигуры; 5. Составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схем; 6. Написание кода программы согласно алгоритму; 7. Программирование микроконтроллерных платформ на языке C++ в Arduino IDE; 8. Получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков для определения расстояния; <p>Умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее. Умение комбинировать работу. Организаторские качества. Умение грамотно письменно формулировать мысли. Умение объективно оценивать результаты своей работы. Основы ораторского искусства. Опыт работы с текстовым редактором и программой для создания презентаций. Формирование навыков управления проектом.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. 2) Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
Оборудование, используемое для изучения явлений	Компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлена операционная система Windows (версия 7 или выше), среда разработки Arduino IDE. Набор датчиков.

Кейс №1 «Интеллектуальный агрокомплекс»

Занятие	Цель	Педагогический смысл	Результат
1	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения	Умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументировано отстаивать свою точку зрения, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее	Выбор приоритетной конкретной проблемной ситуации
2	Выполнить сборку интеллектуального агрокомплекса	Командная работа. Использование погружных насосов. Применение инфракрасных датчиков для определения расстояния	Знакомство с имеющимся агрокомплексом, аппаратными компонентами.

		определения расстояния	
3	Написать программу для управления интеллектуальным агрокомплексом	Знакомство с языком C++ (основы). Разработка алгоритма работы агрокомплекса.	Преобразование физич Программное управлен и обработка показаний Использование погруж
4	Написать программу для управления интеллектуальным агрокомплексом	Написание программного кода для получения данных с инфракрасного датчика расстояния и управления погружным насосом	Применение инфракра расстояния. Получение аналоговых датчиков
5	Написать программу для управления интеллектуальным агрокомплексом	Синхронизация работы устройства по времени. Тестирование и доработка аппаратной и программной части.	Написание кода програ Программирование ми C++ в Arduino IDE.
6	Написать программу для управления интеллектуальным агрокомплексом	Синхронизация работы устройства по времени. Тестирование и доработка аппаратной и программной части.	Написание кода програ Программирование ми C++ в Arduino IDE.
7	Написать программу для управления интеллектуальным агрокомплексом	Написание и отладка программного кода Оптимизация программного кода.	Написание кода програ Выявление «узких мес программы, минимиза
8	Выполнить подготовку к публичной демонстрации и защите результатов кейса	Подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации.	Организаторские качес письменно формулиро мышление и умение об работы.
9	Выполнить подготовку к публичной демонстрации и защите результатов кейса	Подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса.	Основы ораторского ис выступлений. Основы программе для создани

КЕЙС №2

Тема	занятия/Название	Домашняя метеостанция
------	------------------	------------------------------

Кейс №2 «Домашняя метеостанция»

Занятие	Цель	Педагогический смысл	Н
1	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения	Командная работа; умение искать и анализировать информацию	Выбор приоритетной конкретной проблемной ситуации
2	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.	Командная работа; умение искать и анализировать информацию	Анализ проблемной ситуации, методов ее решения и возможности конечного результата.
3	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.	Командная работа; умение искать и анализировать информацию	Изучение необходимости устройства
4	Проектирование решения	Изучение необходимых технологий	Умение проектировать схемотехники; понимание радиоэлементов.
5	Проектирование решения	Умение проектировать устройства; знание основ схемотехники; понимание принципов взаимодействия радиоэлементов.	Проектирование устройств
6	Проектирование решения	Умение проектировать устройства; знание основ схемотехники; понимание принципов взаимодействия радиоэлементов.	Составление списков элементов, изучение принципа работы
7	Сборка и программирование устройства	Умение собирать устройство; умение писать программное обеспечение	Сборка прототипа на макетной плате
8	Сборка и программирование устройства	Умение собирать устройство; умение писать программное обеспечение	Написание ПО для прототипа
9	Сборка и программирование устройства	Умение собирать устройство; умение писать программное обеспечение	Создание приложения

КЕЙС №3

Тема занятия/Название кейса	Да будет свет
Количество часов	28

<p>Пояснительная записка</p>	<p><i>Целями данного модуля является изучение:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использование приводов с отрицательной обратной связью; 2. Применение инфракрасных датчиков для определения уровня освещенности; 3. Составление алгоритма программы и его формализация в виде блок-схемы; 4. Написание кода программы согласно алгоритму; программирование микроконтроллера в Arduino IDE; 5. Получение и обработка показаний цифровых и аналоговых датчиков <p>Умение осуществлять поиск и анализ информации, навыки формулирования проблемных вопросов навыки публичных выступлений.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Страуструп Бьерн. Программирование. Принципы и практика с использованием C++, М.: Вильямс, 2016. — 1328 с. 2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: основы программирования микроконтроллера. Пер с англ. М.: Бурб, 2018. — 336 с.: ил.
<p>Оборудование, используемое для изучения явлений</p>	<p>Персональный компьютер/ноутбук, проектор с экраном/ ТВ с возможностью подключения листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей - один комплект, Arduino Uno, Звуковой сенсор, Сервопривод, Кнопки, Светодиод, Провода/перемычки, макетная плата</p>

Кейс №3 «Да будет свет»

Занятие	Цель	Педагогический смысл	Навыки
1	<p>Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения</p>	<p>Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично.</p>	<p>Представление проблемных ограничений.</p>
2	<p>Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.</p>	<p>Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.</p>	<p>Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично.</p>
3	<p>Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.</p>	<p>Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично.</p>	<p>Изучение необходимых устройств</p>
4	<p>Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.</p>	<p>Изучение того, как отлаживать свой проект</p>	<p>Отладка проекта</p>

5	Выполнить сборку устройства для автоматизации системы управления освещением.	Изучаем принципы схемотехники (для начала можно использовать эмулятор, позволяющий изучать электронику — Tinkercad Circuits Arduino)	Основы схемотехники, сборку прототипа, понимание радиоэлементов.
6	Выполнить сборку устройства для автоматизации системы управления освещением.	Основы схемотехники, умение осуществлять сборку прототипа, понимание принципов работы радиоэлементов.	Подбираем необходимые радиоэлементы.
7	Выполнить сборку устройства для автоматизации системы управления освещением.	Основы схемотехники, умение осуществлять сборку прототипа, понимание принципов работы радиоэлементов.	Собираем на макетной плате.
8	Написать программное обеспечение для автоматизации системы управления освещением.	Понимание понятия «алгоритм», умение создавать алгоритмы и выражать их в виде блок-схем, умение писать программное обеспечение на языке Arduino-C. Навыки презентации.	Создание презентации.

КЕЙС №4

Тема занятия/Название кейса	Клик
Количество часов	38
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля является изучение:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применения комплектующих для создания умных вещей; 2. Умение разрабатывать мобильные приложения при помощи MIT App Inventor; 3. Умение налаживать взаимодействие между устройствами разных типов; <p>В рамках этого кейса обучающиеся должны самостоятельно, исходя из опыта работы, сгенерировать ее решение. Таким образом предполагается выработать понимание основ работы устройств: умное зеркало, умная лампа, умные двери, система дистанционного включения.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Описание датчиков: https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/ 2) Проекты Arduino: https://alexgyver.ru
Оборудование, используемое для изучения явлений	Компьютер с установленным программным обеспечением, смартфон на Android, набор радиоэлементов.

Занятие	Цель	Педагогический смысл	
1	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения	Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично.	Представление пробле
2	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.	Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.	Командная работа. Ум информация. Умение и представлять её публ
3	Произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.	Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично.	Изучение необходимы устройства
4	Проектирование решения	Умение проектировать устройства; знание основ схемотехники; понимание принципов взаимодействия радиоэлементов.	Изучение необходимы
5	Проектирование решения	Умение проектировать устройства; знание основ схемотехники; понимание принципов взаимодействия радиоэлементов.	Проектирование устро
6	Проектирование решения	Умение проектировать устройства; знание основ схемотехники; понимание принципов взаимодействия радиоэлементов.	Составление списков н изучение принципа раб
7	Сборка и программирование устройства	Умение собирать устройство; умение писать программное обеспечение	Сборка прототипа на м

КЕЙС №5

Тема занятия/Название кейса	Хаб
Количество часов	38
Пояснительная записка	<p><i>Целями данного модуля являются:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести в микрогруппах постановку проблемы в рамках проекта «Умный дом» и осуществить поиск путей решения. Ввести оригинальную проектную составляющую для микрокоманд к защите по окончании вводного модуля. 2. Знакомство с возможностями Raspberry Pi как инструмента реализации проекта «Умный дом». <p>Raspberry Pi можно создать устройство, которое станет центром вашей умной экосистемы, в которой будут отображаться показания умных устройств и можно изменить их настройки. Для этого можно использовать Python и веб-фреймворк Flask. Кейс предполагает изучение принципов работы последовательных портов, основ веб-технологий.</p> <p>Вспомогательные ресурсы и материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ-ПРЕСС, 2013. — 368 с 2. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ-ПРЕСС, 2013. — 368 с 3. Кузьменко, Н.Г. Компьютерные сети и сетевые технологии / Н.Г. Кузьменко. — М.: Символ-ПРЕСС, 2013. — 368 с
Оборудование, используемое для изучения явлений	Персональный компьютер/ноутбук; Raspberry Pi

Кейс №5 «Хаб»

Занятие	Цель	Педагогический смысл	Результат
1	Произвести в микрогруппах постановку проблемы в рамках проблемного поля «Умный дом» и осуществить поиск путей решения. Ввести оригинальную проектную составляющую для микрокоманд к защите по окончании вводного модуля	Командная работа. Умение искать и анализировать информацию. Умение аргументировать свою точку зрения и представлять её публично.	Проводим анализ проблемы и выявляем проблемы, безопасность, энергоэффективность
2	Произвести в микрогруппах постановку проблемы в рамках проблемного поля «Умный дом» и осуществить поиск путей решения. Ввести оригинальную проектную составляющую	Командная работа; умение формулировать проблему и доказывать её актуальность	Каждая микрокоманда решает проблему и генерирует решение для дальнейшего в решении

	для микрокоманд к защите по окончании вводного модуля		
3	Знакомство с возможностями Raspberry Pi как инструмента реализации системы интернета вещей	Командная работа; умение формулировать проблему и доказывать её актуальность	Изучаем основы языка
4	Знакомство с возможностями Raspberry Pi как инструмента реализации системы интернета вещей	Командная работа; умение формулировать проблему и доказывать её актуальность	Учимся работать с Ras
5	Знакомство с возможностями Raspberry Pi как инструмента реализации системы интернета вещей	Командная работа; умение формулировать проблему и доказывать её актуальность	Изучаем принципы раб
6	Сбор прототипа устройства	Командная работа; умение формулировать проблему и доказывать её актуальность	Сбор прототипа на бес управления устройстве
7	Отладка и доработка комплекса умных вещей	Командная работа; умение формулировать проблему и доказывать её актуальность	Отлаживаем ПО. Устр