

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ г. БРАТСКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ №2»

РЕКОМЕНДОВАНО
внутренним экспертным
советом МБОУ «Лицей №2»
от «15» мая 2024 г.
протокол № 4
Председатель
 /Н.А. Кучменко/

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
МБОУ «Лицей №2»
от «02» сентября 2024 г.
№ 1/16
Директор МБОУ Лицей №2»
_____ /Ю.М. Кулешова /

«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Срок реализации: 1 год

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Автор-составитель:
Веснин Артем Михайлович,
педагог дополнительного образования
МБОУ «Лицей № 2» г. Братска

г. Братск, 2024 г.

Пояснительная записка

I. Основные характеристики образования:

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с Концепцией проекта создания базовых школ РАН, которая была утверждена 13.05.2019 г.

Согласно Концепции, подготовка молодых кадров для отечественной науки требует целостного и системного подхода, начиная с уровня общего образования. В связи с этим является целесообразным привлечение в общеобразовательные организации ученых из научных центров и преподавателей вузов, обладающих фундаментальными научными знаниями, а также навыками в экспериментальной и поисковой деятельности. Их участие в образовательной деятельности базовых школ РАН позволит выявить и обучить способных, перспективных для отечественной науки школьников, организовать более основательную профильную и углубленную, а также предпрофессиональную подготовку для формирования будущих молодых ученых, оказать помощь в осознанном выборе школьниками современных профессий в наукоемких отраслях экономики.

Актуальность данной программы обусловлена потребностью интеграции знаний из разных областей в одну практическую область знаний. Интернет вещей, не являясь строго регламентированной областью, такой как физика или математика, в то же время вбирает в себя знания, полученные в этих предметах. Таким образом, интернет вещей – это концепция, которая использует знания из разных предметов для достижения цели обмена данными между различными устройствами. Таким образом мы формируем систему, которая является большим чем сумма ее составных частей, как с точки зрения компонент, так и с точки зрения знаний. Подход используемый в предмете нацелен на выдвижение гипотез и проведение экспериментов. При этом для достижения одного и того же результата могут быть выдвинуты разные решения. Видя перед собой различные пути решения, учащиеся будут способны выбрать путь, который позволяет достигать целей в рамках имеющихся ресурсов.

Нормативно-правовую базу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утвержденным Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41;
- Письмо Минобрнауки РФ «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18 ноября 2015 г. №09-3242;
- Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ в организациях, осуществляющих образовательную деятельность в Иркутской области;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный Приказом Минобрнауки России от 09.11.2018 № 196.

Целью реализации настоящей программы является формирование у обучающихся лица устойчивого понимания применимости знаний из разных областей при проектировании сложных систем.

Задачи реализации программы:

- 1) Формирование и совершенствование у учащихся знаний основных понятий и составных частей интернета вещей.
- 2) Формирование системных знаний и практических навыков в области интернета вещей, позволяющих выдвигать гипотезы и ставить эксперименты для их проверки.
- 3) Формирование у учащихся потребности в тестировании полученных ими технических решений для проверки границ их применимости и развития системного анализа.

Направленность программы – техническая. Уровень содержания программы – продвинутой. Уровень усвоения – профессионально-ориентированный.

Новизна программы состоит в выходе за рамки стандартной учебной программы, в использовании методов научного исследования, в развитии понимания разработки сложных систем.

В результате реализации программы у учащихся будут:

- сформированы представления о архитектуре и составных частях интернета вещей;
- применены знания, полученные на других предметах, для решения практических задач интернета вещей;
- сформированы навыки выдвижения гипотез и проведения экспериментов.

Рекомендуемое количество академических часов на освоение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – 135. Из них теоретических часов – 94, практической работы учащихся – 41 час. Нормативный срок освоения программы – 8 месяцев.

II. Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы:

Реализация программы предусмотрена в заочной форме посредством электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Программа рассчитана на учащихся МБОУ «Лицей № 2» 10 классов технологического профиля с углубленным изучением физики, математики и информатики, а также учащихся 8-9 классов, имеющих склонность к техническому творчеству.

Программа реализуется при поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт Солнечно-Земной Физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН) и Иркутского Государственного Университета.

В процессе освоения программы используются следующие образовательные технологии: технология проблемного обучения, проектная технология, электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Ведущими технологиями в реализации программы являются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Преподавание по программе осуществляется с использованием программы Яндекс Телемост. При этом группа учащихся либо находится в одном учебном кабинете, либо дети обучаются удаленно из дома.

Занятия по программе проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий – 4,5 академических часа с двумя 10-минутными перерывами. Теоретические занятия реализуются в форме интерактивных лекций, практическая работа – в форме выполнения тренировочных упражнений, подготовки и презентации проектов, организации дискуссий, конференций и др. Курс лекций выстроен таким образом, чтобы ученик в виде отдельных модулей выстроил знания как для создания отдельных устройств, так и для интеграции их в единую систему интернета вещей. Подход помогает понять место различных знаний в содержании учебного предмета интернета вещей, и развить проектное мышление, в рамках которого проект представлен в виде отдельных модулей и учащемуся будет легче разобраться в одном модуле чем держать в уме весь проект целиком.

При выставлении итоговой оценки учащегося за прохождение программы учитываются оценки, полученные за выполнение практических и лабораторных работ, контрольных работ.

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
I	Интернет вещей и микроконтроллеры	45	27	18	Доклад
II	Сенсоры и исполнительные устройства	45	27	18	Создание устройства, презентация
III	Протоколы связи и информационные системы	45	27	18	Система коммуницирующих устройств
Итого:		135	81	54	

Содержание программного материала

Раздел I. Интернет вещей и микроконтроллеры

Вводное занятие. Понятие интернета вещей. Аппаратные и программные компоненты интернета вещей. Примеры проектов.

Среда разработки Arduino. Понимание сигналов в логическом и физическом представлении. Управление светодиодом. Закон Ома. Тайминг, управление двумя светодиодами.

Три способа управление светодиодом. Что такое часы микроконтроллера. Как рассчитать быстродействие.

Цифровые и аналоговые пины, чтение данных о внешней среде. Понятие сенсоров и актуаторов. Электрические цепи. Правила Кирхгофа.

Коммуникация с внешним миром, протокол UART. Управление поведением микроконтроллера с помощью собственного протокола связи. Байты и пакеты данных.

ESP8266 и ESP32: микроконтроллеры со встроенным WiFi. Простой Web-сервер. Управление светодиодом через браузер.

Понятие широтно импульсно модулированного сигнала. Сила тока, напряжение и мощность. Управление яркостью светодиода.

Понятие шины и цепи однотипных устройств. Управление каждым светодиодом в управляемой светодиодной лентой.

Микроконтроллеры нового поколения STM32 и операционная система Mbed OS. Понятие пинов и портов.

Раздел II. Сенсоры и исполнительные устройства

Сенсоры на основе делителя напряжения. Активные элементы реагирующие на окружающую среду. Калибровка как уравниватель для данных множества однотипных сенсоров. Датчики освещенности, температуры, сгиба и пр.

Датчики присутствия на основе инфракрасного излучения PIR. Программирование автоматических сценариев.

Акселерометр и при чем здесь пружинный маятник. Определение наклонов с помощью акселерометра. Определение жестов с помощью пары акселерометров. Колебания и спектр.

Дальномеры. Алгоритмы определения дальности. Ультразвуковые и инфракрасные датчики.

Датчики определение протечки и влажности почвы. Электролиты. Емкостные и резистивные датчики. Понятие инерции на примере полива растений.

Транзисторы и реле для управления внешней нагрузкой. Понятие ключ и почему не получится питать электрочайник от микроконтроллера. Понятия силовой и управляющей цепи.

Типы моторов: постоянного тока, шаговые, сервоприводы. Где “мозги” у шагового двигателя. Почему шаговый двигатель можно зафиксировать, а двигатель постоянного тока нет. ШИМ и скорость двигателя, постоянного тока.

Энкодеры как способ получения обратной связи от двигателя постоянного тока.

Магнитная индукция и беспроводная зарядка.

Емкость и как она изменяется в зависимости от присутствия объектов. Сенсорные датчики.

Раздел III. Протоколы связи и информационные системы

Протоколы связи как универсальный язык для чипов: UART, SPI, I2C. Основные понятия пропускная способность. Программирование своего устройства.

Проводные сети TCP/IP, автоматическое обнаружение источников данных. Понятие пакета. Методы обнаружения. Рассылки.

Беспроводные протоколы связи: Bluetooth, ZigBee, NFC.

Bluetooth метки как основа позиционирования внутри помещения. Обнаружение устройств и метод учета оборудования.

MQTT как основа коммуникации для устройств интернета вещей. Создание пары устройств, обменивающихся информацией.

OpenHab для отображения, данных распределенной системы сенсоров.

ThingsBoard инструмент для автоматизации

RedNode визуальный язык программирования сценариев

Сети дальнего действия LoRaWan для проектов в масштабах района или города

Контроль и оценка результатов освоения программы

Освоение дополнительной общеобразовательной программы заканчивается итоговой аттестацией слушателей. Вид итоговой аттестация по дополнительной общеобразовательной программе – защита проектной или исследовательской работы. По результатам итогового аттестационного испытания выставляются отметки по пятибалльной системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Темы проектных работ разработаны на основе содержания программы (изученных разделов и тем). Примерная тематика следующая:

- 1) Создание универсального протокола связи для микроконтроллера ардуино, для получения данных и настройки сценариев.
- 2) Распознавание жестов на основе матрицы датчиков освещенности.
- 3) Умная полка, которая определяет все ли вещи на месте.
- 4) Дверь, которая открывается при приближении, когда руки заняты.
- 5) Урны, которые предупреждают о переполнении.
- 6) Мониторинг пыли на улицах на основе распределенной сети датчиков.
- 7) Система рассадки в классе на основе Bluetoothметок.
- 8) Умные шторы, которые открываются в зависимости от того, кто находится в комнате.
- 9) Робот для мониторинга распределенной сети сенсоров.
- 10) Распознавание числовых данных на объектах, имеющих однострочную шкалу (счётчики, автомобильные номера).
- 11) Автоматизация сбора фото и видео данных для проведения машинного обучения с привлечением систем аутосорсинга.
- 12) Система визуального программирования правил для чат-бота.
- 13) Автоматизация распознавания правильности.
- 14) Создание распределенной сети датчиков для отслеживания состояния городской зелени.
- 15) Разработка системы для отслеживания собак с использованием DIYшейника.
- 16) Управление датчиками с помощью smart-часов.
- 17) Световая дорожка.
- 18) Indoor –навигация.

Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Показатели оценки
Умения и УУД: – самостоятельно приобретать знания в области информатики;	– демонстрирует сформированность навыков, обеспечивающих эффективное решение задач в области информатики; – формулирует проблему в области ИКТ, определяет гипотезу (если необходимо); – определяет актуальность проблемы; – анализирует ход работы, определяет перспективы, делать выводы; – проявляет личную заинтересованность, творческий подход к работе; – создает полезный и востребованный продукт или получает новые знания в области интернета вещей.
– регулятивные действия;	– оформление работы отвечает требованиям; – ставит цель, планирует пути ее достижения; – грамотно представляет результаты проектной деятельности в области интернета вещей.
– коммуникативные действия.	– четко, точно и убедительно выступает с результатами проектной деятельности; – отвечает на вопросы по содержанию своей работы, обосновывает свою точку зрения.
Знания: – предметные знания и способы действия.	– демонстрирует знания в области интернета вещей; – проявляет устойчивый интерес к поисковой деятельности; – выбранные способы работы соответствуют цели и содержанию проектной работы; – тема проекта раскрыта полностью; – продукт проектной деятельности соответствует требованиям качества.

Условия реализации программы

1. Минимально необходимые материалы и оборудование для реализации программы:

- Микроконтроллеры (arduino, esp).
- Наборы сенсоров (датчиков).
- Актуаторы (сервоприводы, двигатели, клапаны).

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществляется в дистанционной форме на платформе Яндекс Телемост и посредством электронной информационно-образовательной системы (ЭОИС). Она требует наличия:

- персонального компьютера (минимальное требование – одноядерный процессор 1 ГГц) с выходом в интернет;
- веб-камеры;
- аудиокolonок;

- микрофона.

2. Информационное обеспечение реализации программы:

Список использованной литературы:

1. Полупанов, Д. В. Программирование в Python 3 : учебное пособие / Д. В. Полупанов, С. Р. Абдюшева, А. М. Ефимов. — Уфа : БашГУ, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-7477-5230-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179915> (дата обращения: 19.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скакунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157224> (дата обращения: 25.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9956-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471236>

Список рекомендованной литературы:

1. Шварц М., Интернет вещей с ESP8266: учебное пособие. – BHV., 2016, 191 с.
2. Макаров С.Л. ARDUINO UNO И RASPBERRY PI 3: от схемотехники к интернету вещей – ДМК Пресс., 2019, 206 с.
3. Ли П. Архитектура интернета вещей – ДМК Пресс, 2018.

3. Кадровое обеспечение реализации программы.

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обеспечивается научными или педагогическими кадрами:

- имеющими высшее образование (специалитет, магистратура), направленность (профиль) которого соответствует направленности программы;
- имеющими ученую степень кандидата наук или являющимися соискателями ученой степени.