

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 583
Приморского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ школа № 583 Приморского района Санкт-Петербурга)
197373, Санкт-Петербург, пр. Авиаконструкторов, дом 14, лит. А
тел./факс 395-26-52, тел 307-12-16

РАЗРАБОТАНА И ПРИНЯТА

Педагогическим Советом
ГБОУ школы № 583 Приморского района
Санкт-Петербурга
от 28.05.2024 Протокол № 16

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора
ГБОУ школы № 583
Приморского района Санкт-Петербурга
от 28.05.2024 г. № 537 -д
_____/А.В. Чередниченко/
подпись Ф.И.О.

ПРИНЯТ

с учётом мнения Совета родителей
от 28.05.2024 года
протокол № 6

ПРИНЯТ

с учётом мнения Совета обучающихся
от 28.05.2024 года
протокол № 4

Рабочая программа
внеурочной деятельности
«Интернет вещей»

для 10-11 классов
учитель: Саблин Александр Олегович
на 2024-2025 учебный год

Санкт-Петербург, 2024 г.

Раздел 1.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Нормативно-правовой и документальной основой плана организации внеурочной деятельности являются:

Нормативно-правовую основу настоящей программы курса внеурочной деятельности «Интернет вещей» составляют следующие документы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон об образовании);

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в редакции приказа Минпросвещения России от 24 сентября 2020 г. № 519) (далее – ФГОС СОО);

Примерная образовательная программа курса внеурочной деятельности (далее – Программа) разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования в части 10 «Учебные предметы, курсы по выбору обучающихся, предлагаемые организацией, осуществляющей образовательную деятельность, в том числе учитывающие специфику и возможности организации, осуществляющей образовательную деятельность».

2. Назначение программы:

Программа посвящена основам разработки приложений на технологиях интернета вещей. Учащиеся познакомятся с основными этапами разработки приложений на платформе интернета вещей, изучат особенности данной технологии, этапы проектирования технической системы, познакомятся с архитектурой системы, этапами работы, спецификой проектирования поведения системы и примерами приложений.

Изучение основных принципов программирования IoT (технология Интернет вещей) невозможно без регулярной практики написания программ на каком-либо языке. Для обучения был выбран язык Python. Данный выбор обусловлен тем, что синтаксис языка достаточно прост и интуитивно понятен, а это понижает порог вхождения и позволяет сосредоточиться на логических и алгоритмических аспектах программирования, а не на выучивании тонкостей синтаксиса. При этом Python позволяет работать с интернетом вещей; он отлично подходит для знакомства с различными современными парадигмами программирования и активно применяется в самых разных областях от разработки веб-приложений до машинного обучения.

Научившись программировать на языке Python, учащиеся получают мощный и удобный инструмент для решения как учебных, так и прикладных задач. Вместе с тем чистота и ясность его конструкций позволит учащимся в будущем с лёгкостью выучить любой другой язык программирования.

Знания и умения, приобретённые в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при сдаче ЕГЭ, при участии в олимпиадах по программированию, при решении

задач по физике, химии, биологии, лингвистике и другим наукам, а также они являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства программирования.

Программа «Интернет вещей» имеет техническую направленность, в её основу заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

3. Актуальность и перспективность курса внеурочной деятельности

Наша жизнь уже не обходится без носимых устройств и датчиков вокруг нас. Они создают более «умные» больницы, дороги, производство, магазины, улучшают нашу жизнь. Компании начинают принимать решения с помощью данных, которые собирают технологии, взаимодействующие друг с другом. Программа познакомит с понятием «интернет вещей», позволит прикоснуться к принципам проектирования «умного» дома и как он работает, покажет применения интернета вещей.

Прогностичность программы «Интернет вещей» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня и имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом.

Ознакомление с фундаментальными понятиями алгоритмизации и программирования на доступном уровне; имеет практическую направленность с ориентацией на реальные потребности, соответствующие возрасту обучающегося; охватывает как алгоритмическое направление, так и вопросы практического использования полученных знаний при решении задач из различных областей знаний; ориентирована на существующий парк вычислительной техники; допускает возможность варьирования в зависимости от уровня подготовки и интеллектуального уровня обучающихся.

Практическая значимость курса, «Интернет вещей», заключается в том, что он расширяет возможности учеников в области создания закрытых систем управления, работающих на базе датчиков и программирования, создания программ, работой с файловой системой, базами данных и т. д., что позволяет применять IoT для взаимодействия между системами обработки, хранения, изменения данных используемых как в файловой системе, так и веб-сайтах.

Отличительная особенность

Отличительная особенность курса внеурочной деятельности «Интернет вещей» в том, что она является практико-ориентированной. Освоение подростками навыков программирования происходит в процессе практической и самостоятельной работы. Это позволяет обучающимся получать не только теоретические знания в области программирования, но и уверенно овладевать IT-технологиями.

Программа состоит из трёх модулей: «Компьютерная грамотность», «Введение в программирование», «Организация и функционирование 'Интернета Вещей'». Каждый модуль состоит из теории и практики, решения задач, направленных на формирование определённых hard- компетенций. Результатом каждого модуля является способность использовать пройденный материал по программированию, в создании программ.

Модули различаются по сложности и реализуются по принципу «от простого к сложному». По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний, и общеразвивающие, направленные на формирование познавательных и коммуникативных компетенций.

Первый модуль «Компьютерная грамотность» знакомит ребят с работой компьютера, операционной системы и приложений.

Второй модуль позволяет обеспечить начальную подготовку детей в области программирования и формирует положительную мотивацию к языкам программирования. Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации учебного материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Третий модуль знакомит ребят с работой датчиков и организацией архитектуры и функционирования IoT на базе языка Python.

4. Цели и задачи внеурочной деятельности

Цель программы: формирование творческой личности, обладающей информационными компетенциями, владеющей базовыми навыками применения и проектирования Интернет вещей, а также использование для этих целей языка программирования Python.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд образовательных, развивающих и воспитательных задач:

Задачи:

Обучающие:

- сформировать представление об Интернете вещей;
- научить работе с программно – аппаратными средствами при реализации задач «интернета вещей»;
- изучить работу микроконтроллеров и основных отладочных плат (Arduino и Raspberry Pi);
- познакомить с существующими IoT-технологиями и научить применять их к конкретным сценариям;
- изучить проектирование IoT-систем (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных).

Развивающие:

- развивать навыки творческой и исследовательской деятельности;
- развивать творческие способности, логическое мышление;
- развивать аналитические способности;
- развивать познавательную активность учащихся посредством включения в проектную деятельность.

Воспитательные:

- формировать потребность к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- воспитывать настойчивость в преодолении трудностей, достижении поставленных задач;
- формировать ответственное отношение к учению, способность довести до конца начатое дело;

– формировать ответственное отношение к труду и уважительное отношение к окружающим.

5. **Программа ориентирована** на обучение школьников 10-11 классов. Курс изучения программы рассчитан на два года, всего – 68 часов (34 часа в 10 классе, 34 часа в 11 классе).

6. Формы и методы работы

Основной тип занятий – комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Основные задания являются обязательными для выполнения всеми обучающимися.

Задания выполняются на компьютере с использованием интегрированной среды разработки. При этом обучающиеся не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые технологические навыки.

В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний учеников. Выполнение контрольных заданий способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

Раздел 2

1. Планируемые результаты изучения курса внеурочной деятельности

В результате изучения курса получают дальнейшее развитие личностные, коммуникативные и познавательные универсальные учебные действия, учебная (общая и предметная) и общепользовательская ИКТ-компетентность обучающихся. Наибольшее влияние изучение курса оказывает на:

Предметные результаты:

По окончании программы обучающиеся:

- овладеют основной технической терминологией, техническими понятиями Интернета вещей;
- овладеют методикой и алгоритмом проектирования IoT-систем;

– изучат технологии программирования микроконтроллеров и среды программирования;

Личностные результаты:

– сформированное ценностное отношение к труду;

– сформированная коммуникативная компетентность в межличностных отношениях со сверстниками, педагогом;

– ответственное отношение к обучению, способность довести до конца начатое дело (завершение творческих учебных проектов).

Метапредметные результаты:

– знание правил техники безопасности при работе на ПК и с электрооборудованием;

– сформированные навыки проектной деятельности;

– умение пользоваться разными источниками информации;

– сформированный системный подход, умение разделять работу по этапам;

– готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, мотивация к обучению и познанию;

– умение излагать мысли в четкой логической последовательности,

отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

2. Формы учета достижений

По мере изучения материала школьники создают реальные компьютерные продукты – прикладные проекты. Соответственно, учет достижений обучающихся осуществляется в виде представления (защиты) этих проектов.

Раздел 3

Содержание курса внеурочной деятельности

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. Компьютерная грамотность		3	1	2	
1.	Знакомство с устройством компьютера	1	0,5	0,5	Практическая работа
2.	Знакомство с операционной системой	1		1	Практическая работа
3.	Изучение работы приложений	1		1	Практическая работа
Модуль 2. Базовые конструкции в Python		9	4	5	
1.	Вводное занятие	1	0,5	0,5	Практическая работа
2.	Изучение среды разработки	1	0,5	0,5	Практическая работа
3.	Переменные, типы данных, Арифметика	1	0,5	0,5	Решение задач
4.	Ввод и вывод, Основные операторы	1	0,5	0,5	Решение задач
5.	Условия	1	0,5	0,5	Решение задач
6.	Циклы	1	0,5	0,5	Решение задач
7.	Методы списков и строк	1	0,5	0,5	Решение задач
8.	Генераторы	1	0,5	0,5	Решение задач
9.	Обобщение по темам модуля «Базовые конструкции в Python»	1		1	Решение задач
Модуль 3. Организация и функционирование «Интернета Вещей»		58	10,5	47,5	Решение задач
1.	Введение в "Интернет Вещей"	3	1	2	Решение задач
2.	Аппаратная часть "Интернета Вещей"	7	2	5	Решение задач
3.	Сетевые технологии и "Интернет Вещей"	12	2	10	Решение задач
4.	Обработка данных в "Интернете Вещей"	12	2	10	Решение задач

5.	Применение сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей"	5	1	4	Решение задач
6.	Сервисы и приложения "Интернета Вещей"	4	1	3	Решение задач
7.	Проектная деятельность	1	0,5	0,5	Групповой / индивидуальный проект
7.1	Постановка целей и задач. Проектирование	2		2	Групповой / индивидуальный проект
7.2	Настройка датчиков	6	1	5	
7.3	Этап программирования	2		2	
7.4	Отладка	4		4	
Итого (по программе)		68			

Раздел 4

Методическое и информационное обеспечение

Для успешной реализации представляемой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы необходим отдельный компьютерный класс с количеством компьютеров по количеству учащихся + отдельное рабочее место педагога. Помещение должно соответствовать санитарно-гигиеническим нормам и технике безопасности.

1. Автоматизированные рабочие места на 15 обучающихся (процессор не ниже Core I5, оперативная память объемом не менее 8 Гб) или аналоги:
15,6" Ноутбук Acer Aspire 5 (A515-45-R6LX)(FHD/IPS) Ryzen 5 5500U/8192/SSD 256/AMD Radeon Vega/Win 10/Silver;
15,6" Ноутбук Lenovo Ideapad 315ITL05 (FHD/IPS) i5 1135G7/8192/SSD 256/IrisXE/DOS/Grey;
Микрокомпьютер ORANGE PI ONE [Cortex-A7 (1,2 Hz) DDR3 1 Gb Mali400MP2 MicroSD до 64 Gb HDMI AV 2xUSB 2.0 LAN];
Автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже Core i5, оперативная память объемом не менее 8 Гб) или аналоги;
2. Зеркальная камера Canon EOS 2000Kit 18-55mm DC (24.1MP/6000x4000/EF, EF-S, SD, SDHS, SDXC/3.0/Wi-Fi/NFC)
3. Интерактивная панель
4. «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ ДЛЯ УМНОГО ДОМА на основе Arduino (Россия)».
5. Набор-конструктор Матрёшка Iskra Uno [200 деталей].
6. Мышь Sven RX-110, Defender MM-340, Oklick 2245M, Dexr CM-801.
7. Комплект мебели: кресло «Престиж» поло, к/з, синий, хром.

Нормативные документы:

1. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».
2. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
3. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
5. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
6. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».
7. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Список литературы, использованной при написании программы:

1. Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В. В., Савульчик С.А. - Новосибир.: НГТУ, 2013. - 48 с.
2. Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И. Е. Артемьев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=526946>
3. Микроконтроллеры для систем автоматизации: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с
4. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: Учебник / Шишов О. В. - М.: НИЦ ИНФРА - М, 2016. - 365 с.
5. Создание умного дома на базе ARDUINO / Петин В.А. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 180 с.
6. ARDUINO UNO и RASPBERRY PI 3 от схемотехники к интернету вещей / Макаров С.Л. – М. : ДМК Пресс, 2018. – 204 с.: ил.

Интернет – источники:

1. Добро пожаловать в Colaboratory! URL: <https://colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb#>
2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) Internet of Things (IoT) - <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html>
3. Питонтьютор. Бесплатный курс по программированию с нуля. URL: <https://pythontutor.ru/>
4. INTERNET OF THINGS NEWS - <http://www.theinternetofthings.eu/>
5. IoT Overview Handbook - <http://postscapes.com/internet-of-things-handbook>

Список литературы для детей:

1. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс; пер. с англ. Станислава Ломакина; [науч. ред. Д. Абрамова]. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017—320 с.
2. К. Вордерман и др. Программирование для детей: Иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python, 224 стр. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2017 г.
3. Б. Пэйн. Python для детей и родителей, 352 стр. Издательство: Эксмо, 2017 г.

**Приложение к рабочей программе по внеурочной деятельности
для 10 класса учителя Саблина А.О. на 2024-2025 учебный год**

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ занятия	Тема занятия	Планируемая дата
1.	Знакомство с устройством компьютера	сентябрь
2.	Знакомство с операционной системой	сентябрь
3.	Изучение работы приложений	сентябрь
4.	Базовые конструкции в Python. Вводное занятие	сентябрь
5.	Изучение среды разработки	октябрь
6.	Переменные, типы данных, Арифметика	октябрь
7.	Ввод и вывод, Основные операторы	октябрь
8.	Условия	октябрь
9.	Циклы	ноябрь
10.	Методы списков и строк	ноябрь
11.	Генераторы	ноябрь
12.	Обобщение по темам модуля «Базовые конструкции в Python»	ноябрь
13.	Введение в "Интернет Вещей"	декабрь
14.	Введение в "Интернет Вещей"	декабрь
15.	Введение в "Интернет Вещей"	декабрь
16.	Аппаратная часть "Интернета Вещей"	декабрь
17.	Конечные устройства - контроллеры, датчики	январь
18.	Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей"	январь
19.	Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов	январь
20.	Подключение датчиков и актуаторов к микро-контроллерам	февраль
21.	Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами	февраль
22.	Обобщение по теме модуля «Аппаратная часть интернета вещей»	февраль
23.	Сетевые технологии и "Интернет Вещей"	февраль
24.	Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".	март
25.	Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6	март
26.	Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации	март
27.	Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть	март
28.	Беспроводные сети Wi-Fi. Технология ZigBee и её особенности	апрель
29.	Технология Bluetooth Low Energy и её особенности	апрель
30.	Обобщение по теме « Сетевые технологии в «Интернете вещей»	апрель
31.	Проект по теме «Сетевые технологии и "Интернет Вещей"	апрель
32.	Проект по теме «Сетевые технологии и "Интернет Вещей"	май
33.	Проект по теме «Сетевые технологии и "Интернет Вещей"	май
34.	Итоговое обобщение. Защита проекта	май

**Приложение к рабочей программе по внеурочной деятельности
для 11 класса учителя Саблина А.О. на 2024-2025 учебный год**

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ занятия	Тема занятия	Планируемая дата
1.	Введение. Обработка данных в "Интернете Вещей"	сентябрь
2.	Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах	сентябрь
3.	Большие Данные (Big Data)	сентябрь
4.	Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность	сентябрь
5.	Средства и инструменты статической обработки данных	октябрь
6.	Средства и инструменты потоковой обработки данных	октябрь
7.	Средства и инструменты хранения данных	октябрь
8.	Разнородность и семантика данных	октябрь
9.	Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах	ноябрь
10.	Применение средств Машинного Обучения для обработки данных	ноябрь
11.	Применение сервисно- ориентированных архитектур в "Интернете Вещей"	ноябрь
12.	Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития	ноябрь
13.	Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений	декабрь
14.	Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем	декабрь
15.	Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем	декабрь
16.	Сервисы и приложения "Интернета Вещей"	декабрь
17.	Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем	январь
18.	Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса)	январь
19.	Обобщение по теме «Сервисы и приложения "Интернета Вещей"»	январь
20.	Проектная деятельность	февраль
21.	Принципы проектирования и создания пользовательских приложений	февраль
22.	Принципы проектирования и создания пользовательских приложений	февраль
23.	Разработка проекта, взаимосвязей между датчиками и программой, постановка целей и задач	февраль
24.	Разработка проекта, взаимосвязей между датчиками и программой, постановка целей и задач	март
25.	Разработка проекта, взаимосвязей между датчиками и программой, постановка целей и задач	март

26.	Установка, отладка и настройка датчиков IoT-систем. Работа над проектами	март
27.	Установка, отладка и настройка датчиков IoT-систем. Работа над проектами	март
28.	Установка, отладка и настройка датчиков IoT-систем. Работа над проектами	апрель
29.	Разработка программного обеспечения для работы	апрель
30.	Разработка программного обеспечения для работы	апрель
31.	Отладка взаимодействия между IoT-датчиками и программным обеспечением	апрель
32.	Отладка взаимодействия между IoT-датчиками и программным обеспечением	май
33.	Защита проекта	май
34.	Итоговое обобщение по курсу «Интернет вещей»	май

Темы проектов

Примерные темы проектов:

1. Групповой проект «Анализ существующей ситуации и выбор проблематики для реализации технологического решения с применением "Интернета Вещей". Первичное проектирование IoT-системы. Проработка основного функционала, сетевых подключений, формата и типа пересылаемых данных, и т. д. Выбор аппаратных и программных компонентов для реализации».
2. Групповой проект «Реализация выбранного проекта с применением выбранных аппаратных средств, а также облачных сервисов для обработки и хранения данных. Программирование контроллеров. Разработка облачного приложения для обработки данных. Разработка клиентского приложения. Тестирование и валидация прототипа».
3. Групповой проект «Подготовка презентации и представление проекта. Демонстрация прототипа».