

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №174  
ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
ИМЕНИ И.К. БЕЛЕЦКОГО**

РАЗРАБОТАНА и ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
Государственного бюджетного  
общеобразовательного учреждения  
средней общеобразовательной школы № 174  
Центрального района Санкт-Петербурга  
имени И.К. Белецкого.  
Протокол от «31»августа 2024 г. №1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Государственного бюджетного  
общеобразовательного учреждения  
средней общеобразовательной школы № 174  
Центрального района Санкт-Петербурга  
имени И.К. Белецкого  
\_\_\_\_\_ О.В. Финагина

Введено в действие с 02.09.2024 г.  
приказом от «02» сентября 2024 г. №1393/3

**Дополнительная  
общеразвивающая программа**

**«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»**

Возраст учащихся: 15-18 лет

Срок реализации: 2 года

**Разработчик:**  
Сарже Анна Владимировна,  
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург  
2024

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1. Основная характеристика программы**

Дополнительная общеразвивающая программа (далее ОП) «Интернет вещей» разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Концепция развития дополнительного образования обучающихся (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования обучающихся» (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. № 41);
- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30.05.2003 г.;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания обучающихся и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию» (Распоряжение Комитета по образованию от 01.03.2017 г. № 617-р);
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»);
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Реализация образовательной программы полностью, или отдельных ее частей, возможна как очно, так и с применением дистанционных образовательных технологий.

### **1.2. Направленность программы**

Образовательная программа технической направленности.

### **1.3. Актуальность программы**

Актуальность программы обусловлена:

- социальным заказом на реализацию программ профессионального развития со стороны общеобразовательных учреждений Санкт-Петербурга, обучающихся и их родителей;
- техническим и методическим потенциалом Технопарка РГПУ имени А.И. Герцена;
- качественным изменением современного рынка труда, а именно востребованностью специалистов в области моделирования, конструирования и программирования устройств Интернета вещей.

#### **1.4. Отличительные особенности**

При реализации образовательной программы «Интернет вещей» обучение происходит на основе учебных наборов «Стартовый М4» от отечественной компании MGBot. Такие учебные наборы включают в себя необходимые датчики и устройства для базового освоения технологий Интернета вещей, а также для приобретения навыков моделирования, конструирования и программирования систем «Умного дома» и «Умных теплиц».

Техническая направленность программы позволяет формировать у обучающихся базовые инженерные компетенции, а также компетенции, определяющие технологическое мышление. Основные методы и формы обучения направлены на развитие творческого мышления, формирование учебно-познавательных компетенций, и умение решать инженерные задачи. Прогнозирование, выдвижение гипотезы и ее практическая проверка в рамках процесса обучения, способствуют формированию исследовательских компетенций у обучающихся.

Реализация программы на базе Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, привлечение в реализации программы преподавателей и сотрудников кафедры технологического образования, позволяет установить новую линию реализации дополнительной образовательной программы.

#### **1.5. Адресат программы**

Участниками образовательной программы могут быть обучающиеся с 15 до 18 лет. Данная возрастная группа уже обладает знаниями, позволяющими приступить к решению инженерных задач. Знания из области математики, технологии, информатики, и других дисциплин, в совокупности с навыками использования персонального компьютера позволят обучающимся продуктивно обучаться по данной программе.

Участие в программе обучающихся с ОВЗ возможно при условии, что заболевание обучающегося предполагает возможность использования ПК, не связано с потерей интеллекта, а также предполагает осуществление обучающимся простых операций сборки при помощи технологических карт.

#### **1.6. Объем и срок реализации программы**

Изучение программного материала рассчитано на 2 года, общее количество – 144 академических часа. Продолжительность занятий в группах 1 и 2 года обучения – 2 часа: 1 раз в неделю по 2 академических часа, 144 часа.

Количество занятий определяется в соответствии с Приложением 5 к Распоряжению Комитета по образованию от 01.03.2017 № 617-р, занятия с использованием ПК проводятся с учетом СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

#### **1.7. Цель и задачи программы**

Цель образовательной программы - личностное развитие обучающихся, формирование у них коммуникативных компетенций, развитие творческих, конструкторских и интеллектуальных способностей, инженерного мышления, навыков командной работы при создании и исследовании моделей Интернета вещей.

Формирование у обучающихся коммуникативных компетенций, будет достигаться в рамках коллективной работы над проектами. Проектная работа, применяемая в данной

образовательной программе, позволит планировать деятельность, и прогнозировать ее результаты, будет способствовать формированию у обучающихся базовых знаний, умений и навыков программирования, конструирования и сборки робототехнических систем.

Отдельной, сопутствующей целью данной программы является профессиональное самоопределение учащихся.

#### Задачи программы:

##### *Обучающие:*

- формирование у обучающихся общего представления об идеях и подходах к созданию систем Интернета вещей, определение значения технологий Интернета вещей для человека;
- ознакомление с основными терминами и понятиями Интернета вещей;
- формирование навыков выполнения технологических операций, отвечающих требованиям охраны труда;
- обучение основам работы с датчиками и микросистемной техникой, исполнительными механизмами и управляющими устройствами,
- формирование навыков чтения технологических карт и схем сборки конструкций;
- обучение основам программирования систем Интернета вещей в среде Ардуино;
- формирование навыков создания и воплощения сценариев для устройств Интернета вещей;
- ознакомление с методами и технологиями создания и выполнения проектов.

##### *Развивающие*

- развитие интереса к техническому творчеству при создании, конструировании и испытаниях систем Интернета вещей и моделей «умных вещей».
- развитие пространственного воображения и творческого мышления у обучающихся;
- формирование цифровой грамотности при освоении этапов проектирования систем Интернета вещей;
- повышение мотивации к участию в различных соревнованиях, предусматривающих как личное, так и командное первенство;
- развитие навыков работы с инструкциями, схемами и технологическими картами;
- развитие критического мышления и способности оценивать свой и чужой труд;
- выявление индивидуальных способностей каждого обучающегося, направленное на работу с одаренными детьми, и последующее развитие их потенциала;
- развитие способностей и стремления к саморазвитию и самообразованию;
- воспитание интереса к исследовательской деятельности и проектированию.

##### *Воспитательные*

- формирование общекультурных и коммуникативных компетенций у обучающихся, опыта взаимодействия в группе, поддержания диалога, ведения дискуссии;
- воспитание эмпатии и толерантного отношения к окружающим людям;
- воспитание любознательности и вовлеченности в образовательную и творческую деятельность;
- формирование и развитие ответственности, социального взаимодействия, ценностного отношения к труду и его результатам.

#### **1.8. Дистанционный блок**

Реализация программы (отдельных ее блоков, не включающих работу, связанную со сборкой конструкции, а именно программирование, а также анализ результатов выполненной программы, соревнования по программированию) в дистанционные

формате, возможна на базе «Moodle», с применением видео-контента. При реализации такого формата преподаватель осуществляет непосредственное руководство работой обучающихся в online-формате на платформе Zoom, Skype, Яндекс.Телемост или Moodle.

## **1.9. Условия реализации программы**

### Условия приема и набора

На первый год обучения образовательной программы «Интернет вещей» принимаются все желающие школьники 15-18 лет без отбора. На второй год обучения принимаются школьники, которые прошли программу первого года или по результатам тестирования и / или собеседования показали уровень знаний, умений и компетенций достаточный для продолжения обучения.

### Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс в рамках программы «Интернет вещей» направлен на изучение основ конструирования и моделирования за счет выполнения макетов умных вещей, развитие творческих способностей, логического и аналитического мышления. За счет реализации проектного исследовательского методов, обучающиеся могут выполнять работу коллективно, группами и индивидуально. Технология обучения позволяет использовать разнообразные методы: беседу, объяснение, рассказ, мозговой штурм, инструктаж и практические методы такие как: тренинги, творческие задания, проекты, исследовательские работы, а также интерактивные технологии и методы.

При организации контроля используются опросы (фронтальные и индивидуальные), как письменные, так устные, тестирование с использованием компьютера и без него, а также контрольные (диагностические) проекты. Широко используется система самоконтроля, когда обучающиеся привлекаются к оценке выполненных заданий по заданным критериям и осваивают самостоятельную разработку критериев. Таким образом, формируется критическое мышление и способность осознанно подходить к оценке результатов, как своего труда, так и своих товарищей по группе.

Ввиду значительной продолжительности занятий, для профилактики утомляемости, в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, на занятиях отдельное внимание уделяется здоровьесберегающим технологиям. В рамках каждого занятия проводятся физкультурные паузы и комплексы физических упражнений, направленные на снятие физического и эмоционального напряжения у обучающихся.

В случае дистанционной реализации образовательной программы или отдельных ее частей (On-line курсы), проведение занятий происходит посредством открытого доступа к телекоммуникационной сети Интернет, с соблюдением всех необходимых требований СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

### Формы проведения занятий

Формы занятий в рамках ОП определяются в соответствии с содержанием самой программы. При очном формате реализации ОП основными формами проведения занятий являются инструктаж, лекция, семинарские и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся и пр. В рамках всех видов занятий активно используются такие формы работы как объяснение, применение полученных знаний на практических занятиях, поиск информации посредством Интернет-ресурсов, творческая деятельность в рамках проектной деятельности, а также презентация и защита выполненных проектов.

При дистанционном формате обучения проводятся видео-лекции, вебинары, online-уроки, видеоконференции и пр.

### Формы организации деятельности учащихся на занятии

Ввиду того, что в рамках образовательной программы используются различные формы занятий, формы организации учебной деятельности также будут различными, и будут определяться в зависимости от целей, которые будут поставлены в рамках каждого конкретного занятия.

Фронтальная работа педагога со всеми учащимися будет проводиться при объяснении нового материала, постановке задачи, показе предполагаемых результатов работы.

Основной формой организации деятельности обучающихся на практических занятиях будет являться групповая и работа в парах. Задания будут подобраны таким образом, чтобы вклад каждого конкретного обучающегося мог быть оценен. При такой форме организации деятельности, обучающимися будут решаться определенные задачи по конструированию и программированию систем Интернета вещей. Задания у различных групп могут быть как одинаковыми, так и различными. Состав групп может меняться в зависимости от цели деятельности, а также от психофизиологических особенностей каждого обучающегося.

Тематическое и поурочное планирование предусматривает изучение материала от простого к сложному, что также будет отражено в заданиях самостоятельной работы обучающихся. Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

#### Материально-техническое оснащение

Для организации учебного процесса необходима учебная аудитория с рабочими местами для 15 обучающихся и оснащенный рабочим местом преподавателя.

В качестве материально технического обеспечения предлагаются образовательные наборы на базе контроллера ЙоТик (ООО «МГБот») или любые другие наборы аналогичные по характеристикам и функциональным возможностям. Комплект позволяет научиться решать задачи по: контролю/управлению освещением; определению и контролю влажности почвы; определению и контролю температуры, влажности воздуха и атмосферного давления, контролю/управлению поливом. Данный набор можно расширять дополнительными датчиками и устройствами, что даст возможность создавать более сложные системы и изучить Интернет вещей более подробно.

#### *Состав набора «Стартовый ЙоТик М4»:*

- Контроллер "ЙоТик 32А вер. 2.1";
- Плата расширения MGB-I2C63EN разъем RJ-9 V1.0EN с I2C хабом;
- Модуль двух реле MGR-2EN с I2C разъем RJ-9;
- Датчик освещённости MGS-L75EN разъем RJ-9 (BH1750);
- Датчик температуры, влажности воздуха и атмосферного давления MGS-THP80EN разъем RJ-9 (BME280);
- Разветвитель питания MGA-PWR8 с клеммниками и разъёмами DC2.1;
- Водяная помпа 12В;
- Шланг для помпы (70 см);
- Шланг для помпы (120 см);
- Держатель для шланга – 3 шт.;
- Модуль RGB светодиода MGL-RGB1EN разъем RJ-9;
- Датчик температуры и влажности почвы цифровой с I2C интерфейсом MGS-THI50EN разъем RJ9;
- Блок питания 12В 3А;
- Провод RJ-9 (длина 20 см) – 5 шт.;
- Провод RJ-9 (длина 40 см);
- Провод жёлтый с НШВИ (15 см);
- Провод красный с НШВИ (15 см);
- Провод чёрный с НШВИ (15 см);
- Кабель USB АМ/ВМ;
- Платформа из акрила;
- Комплект крепежа для корпуса;
- Комплект запасного крепежа;
- Отвертка прецизионная шлицевая;
- Паспорт образовательного набора.

### Кадровое обеспечение

В соответствии с Профессиональным стандартом «Педагога дополнительного образования детей и взрослых» по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Интернет вещей» может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А (Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам) и В (Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ), с уровнями квалификации 6.

Привлечение преподавателей и сотрудников кафедры технологического образования РГПУ имени А.И. Герцена к реализации программы позволит обеспечить высокий уровень организации учебной деятельности, воспитательной работы.

### **1.10. Планируемые результаты**

#### Личностные результаты

Итогом освоения программы «Интернет вещей» станет формирование и развитие у обучающихся:

- Навыков поддержания порядка на своем рабочем месте, а также содержание в порядке учебного оборудования;
- Навыков коллективной и групповой работы, а также культуры общения с участниками образовательного процесса;
- Готовности к саморазвитию и потребности в самообразовании,
- Научного мировоззрения, соответствующего уровню современного научного знания и современных технологий;
- Аккуратности, ответственности, трудолюбия;
- Потребности в завершении начатого, и стремления к достижению лучшего результата.

#### Метапредметные

Освоенные обучающимися общие способы деятельности позволят:

- Решать различные образовательные задачи с применением современных технологий;
- Самостоятельно создавать творческие и технические проекты;
- Осуществлять анализ различных систем и действий;
- Принимать решения и осознанный выбор в учебной и поисковой деятельности;
- Развить навыки программирования в современной среде программирования, углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- Развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству.

#### Предметные

Знания и умения, полученные обучающимися, позволят:

- Понять смысл интернета вещей, назначение и применение, приводить примеры из разных областей, понимать перспективы развития;
- Работать с технической документацией, читать сборочные чертежи и технологические карты;
- Освоить приемы и методы работы с датчиками, исполнительными механизмами и контроллером;

- Освоить технологию сборки устройств Интернета вещей и проводить испытания;
- Научиться строить алгоритмы для создания сценариев для умных вещей;
- Использовать различные подходы к программированию устройств Интернета вещей и работать с программным обеспечением.

### Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Информационные технологии</b> <b>6 часов</b>					
1.	Компьютерные сети	2	1	1	Тестирование
2.	Облачные технологии	2	1	1	Тестирование
3.	Цифровые объекты и технологии	2	1	1	Тестирование
<b>Раздел 2. Интернет вещей</b> <b>14 часов</b>					
4.	Основные понятия	4	2	2	Тестирование
5.	Умные вещи и объекты	4	2	2	Круглый стол
6.	Структура Интернета вещей	4	2	2	Тестирование
7.	Человек в системе Интернета вещей	2	1	1	Круглый стол
<b>Раздел 3. Основы программирования микроконтроллеров</b> <b>22 часа</b>					
8.	Знакомство с микроконтроллером	6	2	4	Практическая работа
9.	Основные функции и операторы	6	2	4	Тестирование
10.	Основы программирования	10	2	8	Практическая работа
<b>Раздел 4. Умный дом</b> <b>28 часов</b>					
11.	Применение датчиков	12	6	6	Тестирование
12.	Создание чат-бота	8	1	7	Практическая работа
13.	Платформа Интернета вещей Blynk	6	1	5	Практическая работа
14.	Безопасный умный дом	2	1	1	Круглый стол
<b>Раздел 5. Итоговое занятие</b> <b>2 часа</b>					
15.	Презентация проекта	2	-	2	Защита проекта
<b>Раздел 6. Интернет вещей</b> <b>6 часов</b>					
16.	Концепция Интернета вещей	2	1	1	Подготовка презентации



17.	Платформы Интернета вещей	2	1	1	Подготовка презентации
18.	Человек в системе Интернета вещей	2	1	1	Круглый стол
<b>Раздел 7. Удаленное управление устройствами 20 часов</b>					
19.	Веб-серверы	6	2	4	Практическая работа
20.	Программирование микроконтроллера	6	2	4	Практическая работа
21.	Удаленное управление устройствами	8	2	6	Проект
<b>Раздел 8. Промышленный Интернет вещей 20 часов</b>					
	Сельское хозяйство	8	4	4	Практическая работа
	Современные предприятия	8	4	4	Практическая работа
	Человек в промышленном Интернете вещей	4	2	2	Круглый стол, подготовка презентации
<b>Раздел 9. Умный город 24 часа</b>					
	Городская инфраструктура	6	3	3	Практическая работа
	Транспорт	6	3	3	Практическая работа
	Умный дом в системе умного города	6	3	3	Подготовка презентации
	Цифровые технологии для умного города	6	3	3	Круглый стол, практическая работа
<b>Раздел 10. Итоговое занятие 2 часа</b>					
	Презентация итогового проекта	2	-	2	Защита проекта
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>			

### Сводный учебный план

№	Название программ	Год обучения		Всего часов
		1-й	2-й	
1.	Информационные технологии	6	-	6
2.	Интернет вещей	14	6	20
3.	Основы программирования микроконтроллеров	22	-	22
4.	Умный дом	28	-	28
5.	Удаленное управление устройствами	-	20	20

6.	Промышленный Интернет вещей	-	20	20
7.	Умный город	-	24	24
8.	Итоговое занятие	2	2	4
	ИТОГО:	72	72	144

**Календарный учебный график  
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Интернет вещей»  
на 2024-2025 учебный год**

Режим организации занятий по дополнительной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования обучающихся» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172-14, пункт 8.3, приложение № 3).

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	02.09.2024	31.05.2025	36	36	72	1 раз по 2 часа
2 год	01.09.2025	31.05.2026	36	36	72	1 раз по 2 часа

**Оценочные материалы**

В рамках образовательной программы предусматриваются несколько видов контроля успеваемости.

Входной контроль успеваемости

На втором году обучения будет проводиться входной контроль знаний и умений, направленный на проверку остаточных знаний и умений. Форма входного контроля - собеседование. Результаты входного тестирования используются для оценки целесообразности редактирования планирования в части изменения количества часов и/или введения дополнительных занятий для корректировки знаний и умений.

Текущий контроль успеваемости

В период всего обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе предусмотрен текущий контроль успеваемости по всем темам и разделам программы. В рамках текущего контроля обучающиеся должны проходить практические тесты (работы) по темам образовательной программы. Практические тесты представляют собой проектные работы по определенным темам и разделам ОП, позволяющие оценить уровень усвоения учебного материал, и сформированности практических умений.

Промежуточный контроль успеваемости

Промежуточный контроль успеваемости направлен на проверку уровня и качества усвоения обучающимися учебного материала, возможной коррекции организации занятий, устранения пробелов в усвоении различных тем и разделов отдельными обучающимися.

В рамках промежуточного контроля успеваемости, обучающиеся выполняют различные виды заданий, отражающие уровень усвоения как теоретического, так и практического материала. Теоретические знания проверяются в рамках устного опроса и тестирования, практические – в рамках выполнения определенных практических заданий.

Итоговый контроль успеваемости

Итоговый контроль успеваемости (итоговая аттестация) направлена на определение уровня и качества усвоения содержания и полноты достижений целей образовательной программы.

В рамках итоговой аттестации обучающиеся выполняют индивидуальные проекты, задание которых отражает приобретенные знания и умения, сформированные у обучающихся по итогам освоения ОП.

В качестве диагностических методик, позволяющих оценить уровень усвоения теоретического материала и сформированности умений применяются устные опросы, коллективный анализ решений конкретных задач, сравнительный анализ выбранного решения, практическая проверка алгоритма решения, контроль скорости выполнения практических заданий. При подведении результатов обучения будет учитываться защита итогового проекта.

### **Педагогические технологии**

Основными педагогическими технологиями, применяемыми в рамках ОП, являются:

- Информационно-коммуникативные технологии, объединяющие учебно-методические материалы, программы, средства вычислительной техники, формы и методы их применения для совершенствования деятельности преподавателя и обучающихся, а также сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и последующего использования информации;
- Технология проектного обучения направлена на развитие самостоятельной познавательной и практической деятельности, инициативности, способности к творчеству и других личностных качеств обучающихся, предполагающая последовательное выполнение учебных проектов. В рамках данной технологии группой обучающихся создается конкретный продукт, а сам процесс создания создает ситуацию самореализации, успеха. Результатом проектной деятельности должно стать овладение обучающимися алгоритмом и умением выполнять проектные работы;
- Здоровьесберегающие образовательные технологии, как совокупность приемов, методов организации учебно-воспитательного процесса, не наносящего вреда здоровью учащихся;
- Традиционные технологии обучения: объяснительно-иллюстративные технологии, в основе которых лежат дидактические принципы;
- Технологии на основе активизации и интенсификации деятельности обучающихся: технология проблемного обучения, предполагающая создание проблемной ситуации и поиска путей ее разрешения и технология интенсивного обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала;
- Личностно ориентированные технологии обучения. Предполагается учет возможностей и способностей обучаемых, в рамках которого создаются необходимые условия для развития их индивидуальных способностей;
- Групповые технологии, как ведущая форма познавательной деятельности. В рамках данной формы предусматривается деление обучаемых на несколько групп, где учащиеся получают специальные задания, для решения поставленных задач;
- Репродуктивные методы обучения. Обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности.

### **Тематическое планирование**

#### **Раздел 1. Информационные технологии**

Компьютерные сети. Назначение компьютерных сетей. Виды сетей: локальные, глобальные. Основные возможности и структура компьютерных сетей. Сайты, поисковые системы, сервисы сети Интернет. Сравнительная характеристика локальных и глобальных компьютерных сетей.

Практическая работа: необходимо расписать содержание практических работ по всем темам, указанным в тематическом планировании (часы на тему делятся на теорию и практику)

Облачные технологии. Основные понятия: облако, сервисы, классификации и устройство. Назначение, основные функции и возможности для пользователя. Особенности облачных технологий.

*Практическая работа:*

Цифровые объекты и технологии. Особенности и виды цифровых объектов. Простые цифровые объекты: числа, текст, графика, звук. Цифровые гаджеты. Мультимедийные объекты. Электронные таблицы. Графики и диаграммы. VR/AR.

*Практическая работа:*

## **Раздел 2. Интернет вещей**

Основные понятия. Интернет вещей, умные вещи и объекты, умный город, умный дом, промышленный Интернет вещей. Машинное обучение. Искусственный интеллект. Облачные и туманные вычисления. Интернет-протоколы. Цифровые двойники. Блокчейн. RFID-технологии.

*Практическая работа:*

Умные вещи и объекты. Особенности, характеристика и примеры умных вещей. Умные объекты в историческом ракурсе. Средства измерения, идентификации и передачи данных.

*Практическая работа:*

Структура Интернета вещей. Основная задача Интернета вещей. Платформа Интернета вещей. Программное обеспечение и оборудование. Передача данных. Примеры использования беспроводной связи. Стандарты передачи данных Интернета вещей.

*Практическая работа:*

Человек в системе Интернета вещей. Значение умных вещей для человека. Умные вещи для досуга и комфорта. Примеры умных вещей. Личная информация и безопасность.

*Практическая работа:*

## **Раздел 3. Основы программирования микроконтроллеров**

Знакомство с микроконтроллером. Микроконтроллеры для умных вещей. Назначение, основные возможности. Контроллер ЙоТик.

*Практическая работа:*

Основные функции и операторы. Языки программирования. Основные функции и операторы в среде программирования Arduino. Пользовательские функции. Подпрограммы. Локальные и глобальные переменные.

*Практическая работа:*

Основы программирования. Алгоритмизация. Создание простейших программ в среде Arduino. Программирование контроллера.

*Практическая работа:*

#### **Раздел 4. Умный дом**

Применение датчиков. Аналоговые и цифровые датчики. Широтно-импульсная модуляция. Сенсоры в управляемых системах. Светодиоды. Потенциометр. Фоторезистор. Термистор. Цифровые индикаторы. Датчик давления, температуры и влажности воздуха. Датчик освещенности. RGB-модуль.

*Практическая работа:*

Создание чат-бота. Сценарии для управления умным домом. Основные функции и зоны дома: освещение, охранные устройства, мультимедиа и пр. Создание чат-бота для управления устройствами Интернета вещей в Телеграм.

*Практическая работа:*

Платформа Интернета вещей Blynk. Основные функции и возможности платформы. Система управления умным домом на платформе Blynk. Визуализация данных.

*Практическая работа:*

Безопасный умный дом. Бытовая безопасность: электробезопасность, безопасность по защите от утечек воды и газа. Контроль доступа в жилое помещение. Защиты личных данных.

*Практическая работа:*

#### **Раздел 5. Итоговое занятие**

Презентация проекта.

*Практическая работа:* Представление группового проекта. Обсуждение достоинств и недостатков проекта. Перспективы развития проекта.

#### **Раздел 6. Интернет вещей**

Концепция Интернета вещей. Суть Интернета вещей. Тенденции и характеристики Интернета вещей. Прогнозы и распространение технологии.

Платформы Интернета вещей. Работа с приложениями. Состав платформы Интернета вещей. Назначение и особенности платформ Интернета вещей. Примеры платформ Интернета вещей.

Человек в системе Интернета вещей. Правила поведения человека в условиях цифрового мира. Рекомендации по работе с цифровыми устройствами, умными вещами и при использовании интернет контента.

#### **Раздел 7. Удаленное управление устройствами**

Веб-серверы. Язык гипертекстовой разметки HTML. Основные теги. Создание web-страниц. Простейший веб-сервер на базе контроллера.

Программирование микроконтроллера. Аппаратное обеспечение для прототипирования в области Интернета вещей. Платы расширения для Arduino. ESP 32. Программирование контроллера ЙоТик.

Удаленное управление устройствами. Протокол HTTP. Запросы GET и POST. Передача информации с датчиков. Удаленное управление исполнительными устройствами. Веб-интерфейсы.

## **Раздел 8. Промышленный Интернет вещей**

Сельское хозяйство. Интернет вещей для теплиц. Цифровые технологии в сити-фермерстве. Датчики для умной теплицы: датчик температуры и влажности воздуха, датчик влажности почвы, датчик освещенности, датчик измерения давления. Ультрафиолетовое освещение. Система автополива. Сценарии для модели «Умная теплица».

Современные предприятия. Промышленные революции. Индустрия 4.0. Промышленное применение Интернета вещей. Продовольствие. Медицина и здравоохранение. Современные умные предприятия.

Человек в промышленном Интернете вещей. Профессия «Инженер умных устройств». Инженерные компетенции для спектра профессий.

## **Раздел 9. Умный город**

Городская инфраструктура. Основные городские объекты. Городские зоны и системы. Характеристика умных объектов: дома, здания, учреждения культуры, медицинские учреждения. Метеостанции. Достопримечательности.

Транспорт. Умный городской транспорт. Умный автомобиль. Умные парковки. Умное регулирование дорожного движения. Управление транспортными потоками. Умные городские мосты.

Умный дом в системе умного города. Умная территория вокруг дома. Умные объекты на территории вокруг дома с учетом ландшафта. Умный гараж, умное уличное освещение, умные ворота, умная теплица, контроль доступа на территорию и т. д.

Цифровые технологии для умного города. Умное освещение. Умное жилищно-коммунальное хозяйство. Умные спортивные сооружения.

## **Раздел 10. Итоговое занятие**

Презентация итогового проекта. Презентация группового итогового проекта. Обсуждение достоинств и недостатков проекта. Перспективы развития проекта.

## Список литературы

### Литература для педагогов:

### Литература для обучающихся:

#### Основы конструирования Lego (4 часа)

1.1. Правила работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0.

Основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. Спецификация деталей конструктора. Общая структура и основные узлы робота. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация. Основы электричества. Понятия напряжения, полярности, электрической цепи.

1.2. Сборка роботов по готовым схемам. Знакомство с NXT 2.0. Кнопки управления. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора, лампочки. Изучение влияния параметров на работу роботов.

1.3. Датчики, их устройство, назначение. Устройство, принцип работы датчиков. Датчики и их параметры: датчик касания, микрофон, датчик освещенности (цвета), ультразвуковой датчик для определения расстояний.

1.4.1. Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

#### 2. Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3 (8 часов)

2.1. Визуальные языки программирования.

Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с NXT. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера NXT 2.0.

2.2. Линейная программа, Передача программы в микроконтроллер NXT 2.0. Запуск программы. Команды визуального языка программирования NXT- G. Изучение окна инструментов. Изображение команд в программе.

2.3. Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления линейной программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы для робота.

Сборка робота с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка робота с использованием лампочки. Составление программы, передача в NXT 2.0, демонстрация. Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд. Разработка и сборка собственных роботов.

2.4. Цикл. Циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, программы с циклом. Использование автоматического управления. Программирование вращения на заданное количество времени, автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение освещенности объекта. Разбиение программы на отдельные задачи. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

### **3. Подготовка и защита проектных работ (10 часов)**

- 3.1. Выбор и утверждение тем проектов. Конструирование и программирование робота. Технические испытания. Устранение дефектов конструкции и отладка программы.
- 3.2. Оформление проектов. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества. Презентация роботов.
- 3.3. Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с соревнованиями LEGO роботов.

### **4. Подготовка и проведение соревнований по версии Junior Skills (8 часов)**

Выставки. Соревнования. Организациями проведение испытаний изготовленных конструкций и их программ.

#### **Примерная тематика работ**

1. Создание мощных роботов. Робот «Муравей»
2. Робот для состязания «Перетягивание каната»
3. Автомобиль. Создание скоростного робота. Состязания «Формула 1»
4. Робот для состязания «Сумо»
5. Робот для состязания «Кегельринг»
6. Полноприводная тележка