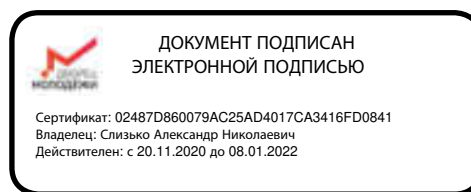


Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Центр цифрового образования «IT-КУБ»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 03.06.2021 г.

Утверждена директором  
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»  
А. Н. Слизько  
Приказ № 464-д от 04.06.2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности, реализуемая в сетевой форме  
**«Интернет вещей»**  
*Стартовый уровень*

Возраст обучающихся: 12–17 лет  
Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник центра цифрового  
образования «IT-куб»  
В. П. Фёдоров

Авторы-составители:  
Шмелёв А.А.,  
педагог дополнительного  
образования,  
Лянка Е.Н. заместитель  
начальника центра по учебной  
части

г. Екатеринбург, 2021 г.

## **I. Комплекс основных характеристик программы**

### **1. Пояснительная записка**

Программа посвящена основам разработки приложений на технологиях интернета вещей: специфике постановки задачи, анализу требований, созданию концепции предлагаемого решения. Учащиеся познакомятся с основными этапами разработки приложений на платформе интернета вещей, изучат особенности данной технологии, этапы проектирования технической системы и ее экономику, познакомятся с возможностями коммерциализации технологий IoT и ключевыми метриками, архитектурой системы, этапами работы, спецификой проектирования поведения системы и примерами приложений.

Изучение основных принципов программирования IoT 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, обучающиеся получат 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.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой

организацией, организация-участник определяется на основании заключенного договор о сетевой форме реализации программ.

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.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит ***перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:***

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;

Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»»

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»

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»

Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей.

Методические рекомендациями для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме, утвержденных Министерством просвещения России 28.06.2019г №МР-81/02вн.

### ***Актуальность программы***

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» города и как он работает, покажет применения интернета вещей, а также познакомит со спецификой роли PwC (PricewaterhouseCoopers, Интернет вещей - сфера консалтинга и аудита) в таких проектах.

***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 и дополнительные ограничения; допускает возможность варьирования в зависимости от уровня подготовки и интеллектуального уровня обучающихся (как группового, так и индивидуального), а также предусматривает возможность индивидуальной работы с обучающимися.

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 вебсайтах, анализе данных банковских структур.

### ***Отличительная особенность***

Отличительная особенность дополнительной общеразвивающей программы «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.

В современности организация учебного процесса при помощи онлайн технологий приобретает особое значение. Программа предполагает систему взаимодействия педагога и учеников через Discord-среду, которая позволяет встраивать решения кода онлайн в рабочие каналы сервера. Реализация программы на базе социальной сети Discord, позволяет сделать обучение интерактивным, дать постоянный доступ к учебным материалам.

Программа состоит из трёх модулей: «Компьютерная грамотность», «Введение в программирование», «Организация и функционирование 'Интернета Вещей'», и организована по принципу дифференциации по уровням сложности.

Модуль – структурная единица образовательной программы, имеющая логическую завершённость по отношению к результатам обучения (Словарь

рабочих терминов по предпрофильной подготовке). 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» разрабатывается и утверждается организацией – участником самостоятельно. Реализуется на площадке организации – участника.

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.

### ***Адресат общеразвивающей программы***

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей» предназначена для детей в возрасте 12–17 лет, мотивированных к обучению и обладающих системным мышлением. Обучающимися могут стать подростки, являющиеся учениками общеобразовательных учреждений, с которыми заключён договор о сетевой форме реализации программ.

Группы формируются по возрасту: 12–14 и 15–17 лет. Количество обучающихся в группе – 10–14 человек.

Место проведения занятий: г. Екатеринбург, ул. Красных командиров 11а.

### ***Возрастные особенности группы***

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 12–17 лет, указанные в ДООП и определяющие выбор форм проведения занятий с обучающимися. Выделенные нами возрастные

периоды при формировании групп 12–14 и 15–17 лет базируются на психологических особенностях развития подросткового возраста

12–14 лет – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование – становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся:

- социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать;
- интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях;
- культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения.

Если в дополнительном образовании детей не созданы условия для выражения индивидуальности подростков, они прекращают занятия и вынуждены искать подходящую среду для этих проявлений. Именно этим объясняется сокращение контингента учащихся в системе дополнительного образования по достижении детьми возраста 14–15 лет. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

15–17 лет – юношеский возраст. Завершение физического и психического созревания. Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю». Основная задача педагога дополнительного образования в работе с детьми в возрасте 15–17 лет сводится к решению противоречия между готовностью их к полноценной социальной жизни и недопущением отставания от жизни содержания и организации их образовательной деятельности.

**Режим занятий, объём общеразвивающей программы:** длительность одного занятия составляет 3 академических часа, периодичность занятий – 1 раз в неделю.

**Срок освоения общеразвивающей программы** определяется содержанием программы и составляет 1 год (114 часов).

### **Формы обучения и виды занятий**

Форма обучения очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.),

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

Единицей учебного процесса является блок уроков (модуль). Каждый такой блок охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится учителем самостоятельно, но с учётом рекомендованного календарно-тематического плана. С учётом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами.

Каждая тема курса начинается с постановки задачи – характеристики предметной области или конкретной программы на языке Python, которую предстоит изучить. С этой целью проводится демонстрация презентации или самой программы, а также готовые работы, выполненные в ней. 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.



Методика обучения ориентирована на индивидуальный подход. Для того чтобы каждый ученик получил наилучший результат обучения, программой предусмотрены индивидуальные задания для самостоятельной работы на домашнем компьютере. Такая форма организации обучения стимулирует интерес ученика к предмету, активность и самостоятельность учащихся, способствует объективному контролю глубины и широты знаний, повышению качества усвоения материала обучающимися, позволяет педагогу получить объективную оценку выбранной им тактики и стратегии работы, методики индивидуального обучения и обучения в группе, выбора предметного содержания.

Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности задания, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких заданий в работе может варьироваться.

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.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

### ***Педагогическая целесообразность программы***

Программа «Интернет вещей» является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире, развить компьютерную грамотность.

**Объём общеразвивающей программы** общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы: 114 часов.

По уровню освоения программа общеразвивающая, **одноуровневая** (стартовый уровень). Она обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки.

Стартовый уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивает трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы.

## 2. Цель и задачи общеразвивающей программы

**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.

### 3. Содержание общеразвивающей программы

#### Учебный план

| №<br>п/п   | Название раздела, темы   | Кол-во часов |        |          | Формы<br>аттестации/<br>контроля |
|--|--|--------------|--------|----------|----------------------------------|
|  |  | Всего        | Теория | Практика |                                  |
| Модуль 1. Компьютерная грамотность                         |  | 6            |        |          |                                  |
| Разрабатывается и утверждается организацией участником     |  |              |        |          |                                  |
| Модуль 2. Базовые конструкции в Python                     |  | 42           | 16     | 26       |                                  |
| 1  | Вводное занятие.<br>Подключение Discord,<br>использование быстрых<br>клавиш. | 3            | 1      | 2        | Входная<br>диагностика           |
| 2  | Среда разработки   | 3            | 1      | 2        | Практическая<br>работа           |
| 3  | Переменные, типы данных,<br>Арифметика                                       | 3            | 1      | 2        | Решение задач                    |
| 4  | Ввод и вывод, Основные<br>операторы  | 3            | 1      | 2        | Решение задач                    |
| 5  | Условия  | 6            | 3      | 3        | Решение задач                    |
| 6  | Циклы  | 6            | 3      | 3        | Решение задач                    |
| 7  | Методы списков и строк   | 6            | 3      | 3        | Решение задач                    |
| 8  | Генераторы   | 6            | 3      | 3        | Решение задач                    |
| 9  | Контрольная работа по<br>темам 2-го модуля                                   | 6            | 0      | 6        | Решение задач                    |
| Модуль 3. Организация и функционирование 'Интернета Вещей' |  | 66           | 18     | 48       |                                  |
| 1  | Введение в "Интернет<br>Вещей".  | 6            | 3      | 3        | Решение задач                    |
| 2  | Аппаратная часть<br>"Интернета Вещей".                                       | 6            | 3      | 3        | Решение задач                    |
| 3  | Сетевые технологии и<br>"Интернет Вещей".                                    | 6            | 3      | 3        | Решение задач                    |
| 4  | Обработка данных в<br>"Интернете Вещей".                                     | 6            | 3      | 3        | Решение задач                    |

|                                    |  |            |           |           |                                   |
|------------------------------------|--|------------|-----------|-----------|-----------------------------------|
| 5                                  | Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей" | 6          | 3         | 3         | Решение задач                     |
| 6                                  | Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей"                                    | 6          | 3         | 3         | Решение задач                     |
| 7                                  | Контрольная работа по темам 3-го модуля  | 6          | 0         | 6         | Решение задач                     |
| 8                                  | Проектная деятельность   | 24         | 0         | 24        | Групповой / индивидуальный проект |
| 8.1                                | Постановка целей и задач. Проектирование   | 6          | 0         | 6         | Групповой / индивидуальный проект |
| 8.2                                | Настройка датчиков   | 6          | 0         | 6         |                                   |
| 8.3                                | Этап программирования  | 6          | 0         | 6         |                                   |
| 8.4                                | Отладка  | 6          | 0         | 6         |                                   |
| <b>Итого (базовая организация)</b> |  | <b>108</b> | <b>34</b> | <b>74</b> |                                   |

### Содержание учебного плана

#### Модуль 1. Компьютерная грамотность

Разрабатывается и утверждается организацией-участником

#### Модуль 2. Базовые конструкции в Python.

##### **Тема 1. Вводное занятие. Подключение Discord, использование быстрых клавиш**

*Теория:* Знакомство с обучающимися. Антикоррупционное просвещение. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Настройка и овладение навыками рабочей группы в Discord, а также навыками правильного комментирования и добавления кода в учебной группе, использование быстрых клавиш.

*Практика:* Входная диагностика. Добавление и комментирование кода.

##### **Тема 2. Среда разработки**

*Теория:* Работа со средой разработки, запуск, настройка. Знакомство с виртуальной средой взаимодействия PyCharm.

*Практика:* Установка среды разработки.

**Тема 3. Переменные, типы данных, Арифметика**

*Теория:* Переменные, объявление, ссылочная природа переменных, простая арифметика с использованием переменных.

*Практика:* Решение задач.

**Тема 4. Ввод и вывод, Основные операторы**

*Теория:* Ввод и вывод данных в python. Простейшие программы с выводом на экран.

*Практика:* Решение задач.

**Тема 5. Условия**

*Теория:* Условный оператор. Переменные и арифметика. Погружение в условия. Ввод-вывод в программе, условный оператор, оператор цикла с предусловием. Простейшие программы с использованием условного оператора if, оператора ввода-вывода. Технология разработки программы.

*Практика:* Решение задач.

**Тема 6. Циклы**

*Теория:* Устройство циклов for. Основные управляющие конструкции циклического алгоритма в Python. Простейшие циклы и циклы с переменными.

*Практика:* Решение задач.

**Тема 7. Методы списков и строк.**

*Теория:* Списочные выражения. Методы split и join. Другие методы списков и строк. Работа со списками, строками, множествами и кортежами в Python. Понятие итератора, подпрограммы, процедуры.

*Практика:* Решение задач.

**Тема 8. Генераторы**

*Теория:* Генераторы списков, условия внутри генераторов, арифметика внутри генераторов.

*Практика:* Решение задач.

**Тема 9. Контрольная работа по темам модуля 2**

*Теория:* Подготовка к контрольной работе. Разбор контрольной работы

*Практика:* Выполнение контрольной работы.

**Модуль 3. Организация и функционирование 'Интернета Вещей'.**

### ***Тема 1. Введение в "Интернет Вещей"***

*Теория:* Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры и основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".

*Практика:* Решение задач.

### ***Тема 2. Аппаратная часть "Интернета Вещей".***

*Теория:* Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.

*Практика:* Решение задач.

### ***Тема 3. Сетевые технологии и "Интернет Вещей"***

*Теория:* Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.

*Практика:* Решение задач.

### ***Тема 4. Обработка данных в "Интернете Вещей".***

*Теория:* Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.

*Практика:* Решение задач.

## ***Тема 5. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей"***

*Теория:* Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

*Практика:* Решение задач.

## ***Тема 6. Сервисы, приложения и бизнес-модели "Интернета Вещей"***

*Теория:* Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса). Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.

*Практика:* Решение задач.

## ***Тема 7. Контрольная работа по темам модуля 3***

*Практика:* Подготовка к контрольной работе. Разбор контрольной работы

## ***Тема 8. Проектная деятельность***

*Практика:* Принципы проектирования и создания пользовательских приложений.

### ***Тема 8.1. Постановка целей и задач. Проектирование***

*Практика:* Разработка проекта, взаимосвязей между датчиками и программой, постановка целей и задач

### ***Тема 8.2 Настройка датчиков***

*Практика:* Установка, отладка и настройка датчиков IoT-систем.

Работа над проектами.

### ***Тема 8.3 Этап программирования***

*Практика:* Разработка программного обеспечения для работы

### ***Тема 8.4 Отладка***

*Практика:* Отладка взаимодействия между IoT-датчиками и программным обеспечением.



#### **4. Планируемые результаты**

##### **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.

## II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

### 1. Календарный учебный график на 2021–2022 учебный год

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Основные<br/>характеристики образовательного<br/>процесса</b>        |                     |
|------------------|---|---------------------|
| 1.               | Количество учебных недель   | 38                  |
| 1.1              | Количество учебных недель,<br>реализуемых организацией-участником       | 2                   |
| 1.2              | Количество учебных недель,<br>реализуемых базовой организации           | 36                  |
| 2.               | Количество учебных дней   | 38                  |
| 2.1              | Количество учебных дней, реализуемых<br>организацией-участником         | 2                   |
| 2.2              | Количество учебных дней, реализуемых<br>базовой организации             | 36                  |
| 3.               | Количество часов в неделю   | 3                   |
| 4.               | Количество часов на учебный год   | 114                 |
| 4.1              | Количество часов на учебный год,<br>реализуемых организацией-участником | 6                   |
| 4.2              | Количество часов на учебный год,<br>реализуемых базовой организации     | 108                 |
| 5.               | Недель в I полугодии  | 18                  |
| 5.1              | Количество учебных недель,<br>реализуемых организацией-участником       | 2                   |
| 5.2              | Количество учебных недель,<br>реализуемых базовой организации           | 16                  |
| 6.               | Недель во II полугодии  | 20                  |
| 7.               | Начало занятий  | 1 сентября          |
| 7.1              | Начало занятий, реализуемых<br>организацией-участником                  | 1 сентября          |
| 7.2              | Начало занятий, реализуемых базовой<br>организации                      | 13 сентября         |
| 8.               | Выходные дни  | 1 января – 9 января |
| 9.               | Окончание учебного года   | 31 мая              |

## **2. Условия реализации общеразвивающей программы**

### **Материально-техническое обеспечение**

Первый модуль программы реализуется организацией – участником в соответствии с условиями договора о сетевой форме реализации программ.

#### **Требования к помещению:**

- компьютерный класс, отвечающий требованиям СанПиН для учреждений дополнительного образования;
- кабинет с 14 рабочими местами для обучающихся, 1 рабочим местом для преподавателя (кабинет должен быть оснащён компьютерами для всех учащихся и преподавателя);
- качественное освещение.

#### **Оборудование:**

- Raspberry pi4 8gb
- MicroSD 32gb Class 10 UHS-I (U3)-
- Переходник HDMI\_F - micro\_HDMI\_M 15 см
- Матрешка Z
- «Интернет вещей» — продолжение набора «Матрёшка»
- Образовательный набор «Введение в Интернет вещей»
- «Автополив» — дополнение набора «Йодо»
- «Интернет вещей» — дополнение набора «Йодо»
- Датчики для умного дома - влажности, температуры, управление освещением.
- Wi-Fi роутер
- Набор "ЙоТик Класс M1"
- Робот-собака
- Квадрокоптер DJI Tello EDU
- Робот DJI RoboMaster S2
- Программируемая камера OpenMV
- HoloFly FA85N
- Образовательные дроны тип 1

- Паяльная станция ЗУБР 55335
- Настольный дымоуловитель для пайки (вытяжка)
- Шкаф для инструмента ШИМ-05-04
- Образовательные наборы Fischertechnik тип 2
- Образовательные наборы Fischertechnik тип 1
- Ресурсный набор механика

### **Информационное обеспечение:**

Операционная система Windows 7,8,10; поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Chrome, Chrome Mobile, Firefox, Opera, Safari, Mobile Safari, Edge, Python; среда Wing IDE 101 (версии 6 или выше); среда PyCharm Community Edition; пакет PyQt4 (на Qt5); пакет библиотек со SciPy: numpy, scipy, matplotlib, ipython + ipythonnotebook, sympy, pandas; рекомендуется установить ПО Anaconda.

### **Кадровое обеспечение**

Второй и третий модули программы реализуются Шмелёвым А.А., педагогом дополнительного образования. Возможна реализация другим педагогом, имеющим навыки в программировании на Python и знакомым микропроцессорами.

### **3. Формы аттестации и оценочные материалы:**

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входная диагностика (приложение 1);
- промежуточный контроль по второму модулю, баллы выставляются за решение задач (Приложение 2), максимум 40 баллов: если задача решена 2 балла, если задача частично решена 1 балл, если нет правильного ответа 0 баллов.
- промежуточный контроль по третьему модулю: баллы выставляются за решение задач (Приложение 3), максимум 40 баллов: если задача решена 2 балла, если задача частично решена 1 балл, если нет правильного ответа 0 баллов.

- по окончании обучения проводится защита финального проекта – максимум 20 баллов (Приложение 3), примерные темы проектов в приложении 6.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется педагогом по ходу занятий (Приложение 5). Способы проверки уровня освоения тем: опрос, тестирование, решение задач, наблюдение, оценка выполненных самостоятельных работ.

Результаты промежуточной аттестации и защиты финального проекта суммируются. Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

| Баллы, набранные учащимся | Уровень освоения |
|---------------------------|------------------|
| 0–39 баллов               | Низкий           |
| 40–79 баллов              | Средний          |
| 80–100 баллов             | Высокий          |

### 3.1. Перечень диагностического материала для осуществления мониторинга личностных и метапредметных планируемых результатов

1. Шкала поведенческих характеристик одаренных школьников (Приложение №7);
2. Анкета «Оценка уровня учебной мотивации», автор Лусканова Н.Г. (Приложение №8);
3. Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов (Приложение №10);
5. Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов (Приложение №9);
6. Мониторинг успешности обучающихся в рамках реализации программы в сетевой форме (Приложение №11).

## 4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие **методы**:

1. Конструктивный – последовательное знакомство с построением роботизированной модели: простые механизмы, программа, обучающие модели

изображаемый предмет составляют из отдельных частей;

2. Комбинированный – при создании изображения используются несколько графических техник;

3. Проектно-исследовательский;

4. Словесный – беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы;

5. Словесная инструкция;

6. Наглядный:

- демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
- использование технических средств;
- просмотр кино- и телепрограмм;

7. Практический:

- практические задания;
- анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

– **Принцип научности.** Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

– **Принцип наглядности.** Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

– **Принцип доступности,** учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение,

оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

– **Принцип осознания процесса обучения.** Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

– **Принцип воспитывающего обучения.** Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Используются следующие **педагогические технологии**:

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

При выполнении практических заданий используются следующие **дидактические материалы**:

- технологические карты, входящие в состав наборов Lego, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- книги для учителя, входящие в состав наборов Lego, содержащие рекомендации по проведению занятий (см. Список литературы).

**Формы обучения:**

- **фронтальная** – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;
- **коллективная** – это форма сотрудничества, при котором коллектив

обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;

- **групповая** – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа делится на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

- **индивидуальная** – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило, данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

#### ***Формы организации учебного занятия:***

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

***Методы воспитания:*** мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

***Педагогические технологии:*** индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

#### ***Дидактические материалы:***

Методические пособия, разработанные преподавателем в среде Discord, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.



Discord сервер смарт-образования, дополняющий процесс обучения:  
<https://discord.com/channels/770696230790627398/784681407737364490/784681465555976193>

Электронное приложение к учебникам К. Ю. Полякова Информатика и ИКТ.  
Набор цифровых образовательных ресурсов – дидактические материалы, интерактивные тесты, анимационные плакаты.

## **Список литературы**

### **Нормативные документы:**

1. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме, утвержденных Министерством просвещения России 28.06.2019г №МР-81/02вн;
2. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)».
3. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
6. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
7. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ».
8. 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. - Новосиби.: 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 автоматики: 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.

Интернет – источники:

5. Добро пожаловать в Colaboratory! URL: <https://colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb#>.

6. 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>

7. Питонтьютор. Бесплатный курс по программированию с нуля. URL: <https://pythontutor.ru/>.

8. INTERNET OF THINGS NEWS - <http://www.theinternetofthings.eu/> 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.

## Пример вводного тестирования

г. Екатеринбург

Дата \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

*За правильный ответ 1 балл, за неправильный 0 баллов, максимальное количество баллов – 15.*

1) Компьютер – это:

1. Устройство для получения и фиксации неподвижных изображений материальных объектов при помощи света.
2. Устройство или система, способная выполнять заданную, чётко определённую последовательность операций. Это чаще всего операции численных расчётов и манипулирования данными, однако сюда относятся и операции ввода-вывода.
3. Описание набора устройств ввода-вывода.
4. Технологии накопления, обработки и передачи информации с использованием определённых (технических) средств.

2) Программа – это:

1. Игры, предназначенные для использования на компьютере.
2. Набор инструкций на машинном языке, который хранится в виде файла на магнитном диске и по команде пользователя загружается в компьютер для выполнения.
3. Набор инструкций, предназначенный для запуска компьютера.
4. Набор инструкций, предназначенный для работы компьютера.

3) Именованная область внешней памяти произвольной длины с определённым количеством информации – это...

1. Атрибут
2. Файл
3. Слово
4. Программа

4) Слово длиной из 8 бит называется ...

1. Адресом
2. Стандартом

3. Дитом
4. Байтом
- 5) Распространенные формы представления алгоритмов:
  1. Образная
  2. Словесная
  3. Программная
  4. Фотографическая
  5. Псевдокоды
  6. Графическая
  7. Кодовая
- 6) Переменная – это ...
  1. Название одной ячейки памяти
  2. Именованная область памяти
  3. Выражение, которое постоянно меняется
  4. Незвестная величина
- 7) Массив – это ...
  1. Группа элементов одного типа с одним именем
  2. Группа элементов одного типа с разными именами
  3. Все данные программы одного типа
  4. Группа элементов разного типа с одним именем
- 8) Программная форма представления алгоритмов – это ...
  1. Тексты на языках программирования
  2. Запись на естественном языке
  3. Изображения из графических символов
  4. Полуформализованные описания алгоритмов на условном алгоритмическом языке
- 9) Базовые структуры алгоритма:
  1. Следование
  2. Переключатель
  3. Ветвление
  4. Безусловный переход

5. Цикл
6. Условный переход
- 10) Основные разновидности циклов:
  1. Цикл типа “следование”
  2. Цикл типа “пока”
  3. Цикл типа “для”
  4. Цикл типа “если”
  5. Цикл типа “иначе”
  6. Цикл типа “выбор”
- 11) Среда разработки программного обеспечения – это ...
  1. Компилятор кода
  2. Система программных средств, используемая для разработки программного обеспечения
  3. Программа, предназначенная для запуска других программ
  4. Программа, предназначенная для написания кода программ
- 12) Основные свойства алгоритмов:
  1. Понятность
  2. Определенность
  3. Дискретность
  4. Достоверность
  5. Массовость
  6. Результативность
  7. Своевременность
- 13) Если переменная *a* равна или меньше 1, а переменная *b* больше или равна 3, то выведет сумму этих переменных, иначе выведите их разность
- 14) Дан ряд от -5 до 15. С помощью цикла `for` и оператора `if` выведите на экран сумму только положительных элементов
- 15) Посчитать сумму четных элементов массива  
1,-2,3,5,-77,99,999,1000,-7,9

**Задачи контрольной работы по первому модулю**

*Максимум 40 баллов: если задача решена 2 балла, если задача частично решена 1 балл, если нет правильного ответа 0 баллов.*

1. Создайте переменную `a` и присвойте ей значение 3. Выведите значение этой переменной на экран.
2. Создайте переменные `a=10` и `b=2`. Выведите на экран их сумму, разность, произведение и частное (результат деления).
3. Создайте переменные `c=15` и `d=2`. Просуммируйте их, а результат присвойте переменной `result`. Выведите на экран значение переменной `result`.
4. Создайте переменные `a=10`, `b=2` и `c=5`. Выведите на экран их сумму.
5. Создайте переменные `a=17` и `b=10`. Отнимите от `a` переменную `b` и результат присвойте переменной `c`. Затем создайте переменную `d`, присвойте ей значение 7. Сложите переменные `c` и `d`, а результат запишите в переменную `result`. Выведите на экран значение переменной `result`.
6. Напишите скрипт, который считает количество секунд в часе, в сутках, в месяце.
7. Создать переменные `name` (ваше имя), `age`(возраст), `num` (номер школы) вывести в одну строку по примеру «`my name is Ivan, my age is 14, my class is 4a`»
8. Если переменная `a` больше нуля, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `a`, равном 1, 0, -3.
9. Если переменная `a` меньше нуля, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `a`, равном 1, 0, -3.
10. Если переменная `$a` больше или равна нулю, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `$a`, равном 1, 0, -3.
11. Если переменная `$a` меньше или равна нулю, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `$a`, равном 1, 0, -3.
12. Если переменная `$a` не равна нулю, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `$a`, равном 1, 0, -3. Если переменная `$a` равна 'test', то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при `$a`, равном 'test', 'тест', 3.

13. Если переменная  $a$  больше нуля и меньше 5, то выведите 'Верно', иначе выведите 'Неверно'. Проверьте работу скрипта при  $a$ , равном 5, 0, -3, 2

14. Если переменная  $a$  равна нулю или равна двум, то прибавьте к ней 7, иначе поделите ее на 10. Выведите новое значение переменной на экран. Проверьте работу скрипта при  $a$ , равном 5, 0, -3, 2.

15. Если переменная  $a$  равна или меньше 1, а переменная  $b$  больше или равна 3, то выведет сумму этих переменных, иначе выведите их разность (результат вычитания). Проверьте работу скрипта при  $a$  и  $b$ , равном 1 и 3, 0 и 6, 3 и 5.

16. Если переменная  $a$  больше 2-х и меньше 11, или переменная  $b$  больше или равна 6 и меньше 14, то выведите 'Верно', в противном случае выведите 'Неверно'

17. Дан ряд от 5 до 15. С помощью цикла `for` и оператора `if` выведите на экран столбец тех элементов массива, которые больше 3-х, но меньше 10

18. Дан ряд с числами от -20 до 50. Числа могут быть положительными и отрицательными. Найдите сумму положительных элементов этого ряда

19. С помощью цикла `for` и оператора `if` проверьте есть ли в ряду элемент со значением, равным 4. Если есть - выведите на экран 'Есть!' и выйдите из цикла. Если нет - ничего делать не надо.

20. Дан ряд от -10 до 20, посчитать сумму значений, которые равны или меньше 1, а также посчитать сумму значений, которые больше 3 и меньше 8, посчитайте разность этих двух сумм



**Задачи контрольной работы по второму разделу**

*Максимум 40 баллов: если задача решена 2 балла, если задача частично решена 1 балл, если нет правильного ответа 0 баллов.*

Тема 1 - Определение понятия "Интернет Вещей". Примеры применения "Интернета Вещей". Основные области применения "Интернета Вещей". История появления и развития "Интернета Вещей". Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей"

Тема 2 - Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей". Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Описание микропроцессоров Arduino. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.

Тема 3 - Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей". Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6. принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности. Технология LPWAN и ее особенности.

Тема 4 - Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных. Средства и инструменты статической обработки данных. Средства и инструменты потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных. Разнородность и семантика данных. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.

Тема 5 - Сервисно-ориентированные архитектуры. Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Тема 6 - Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).

Тема 7 - Вы гениальный хакер. Вам необходимо написать алгоритм подбора пароля, состоящего максимум из 4-х цифр. Условно паролем является «3129». Алгоритм должен перебрать все комбинации от 0 до 9999 и при получении пароля вывести сообщение «Хакер сделал свое дело!».

Тема 8 - Технический осмотр автомобиля осуществляется каждые 5 000 километров. Условный срок «жизни» двигателя 200 000 километров. Каждые 5 000 километров требуется замена масла. Каждые 10 000 километров требуется замена колодок и тормозной жидкости. Каждые 20 000 требуется замена ремней и свечей зажигания. Составьте алгоритм вывода сообщений для автомобиля с пробегом от 20 км до 200 000 км.

Тема 9 - При строительстве дома используются 3 разных вида кирпичей:

- шириной 30 см и высотой 30 см
- шириной 60 см и высотой 30 см
- шириной 100см и высотой 40 см

С помощью условного языка постройте алгоритм и рассчитайте количество кирпичей каждого типа для строительства 4-х стен размером 9х8 метров.

Тема 10 - Пользователь вводит два числа от 100 до 200. Найти наибольший общий делитель для этих двух чисел.

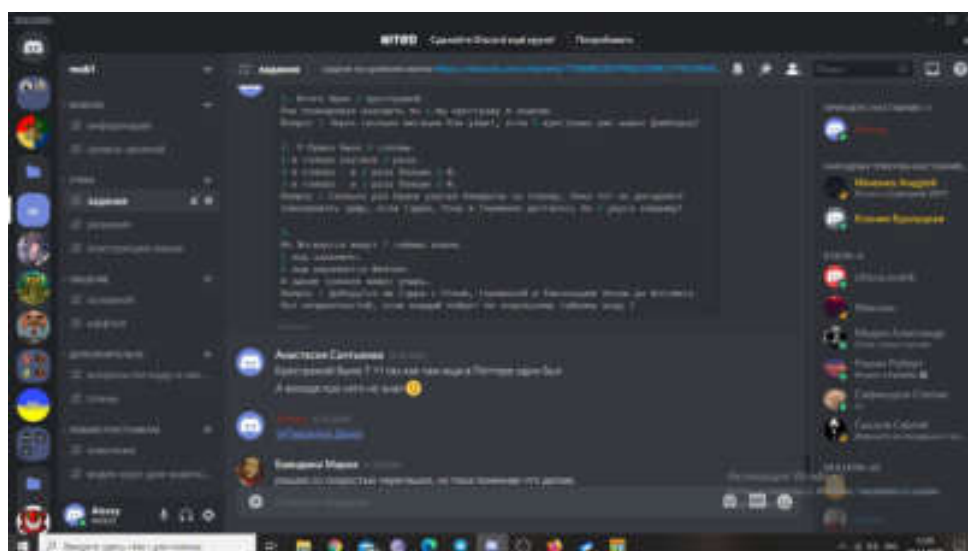
(максимум – 20 баллов)

[illegible]

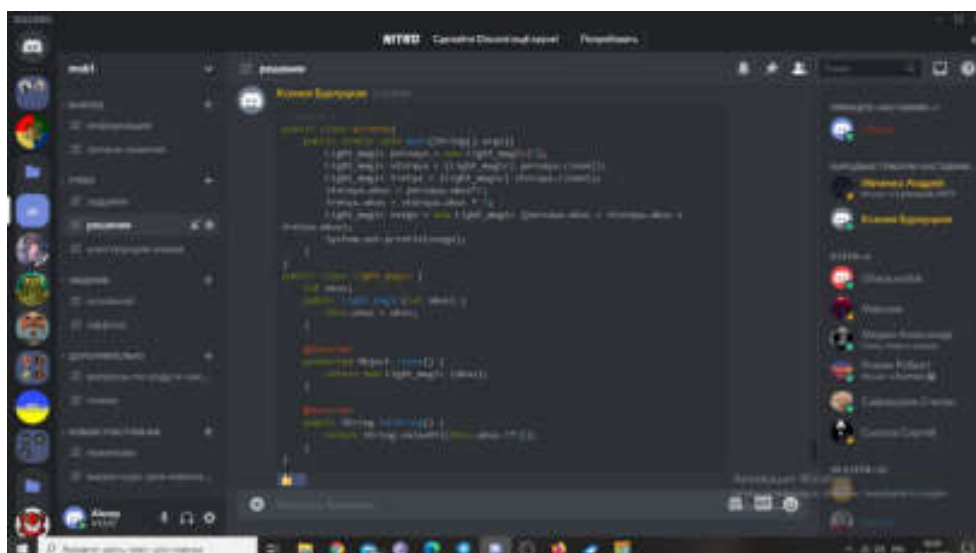
## Текущий контроль

Каждое занятие предполагает мониторинг освоения материала: часть занятия идёт теоретическое освоение материала, демонстрация решения задач и формирование общих принципов применения программирования. Другая часть занятия – практика: интерактивное решение задач по данной теме. Обучающиеся решают задачи, в том числе и на скорость, и тут же размещают решения. Также есть раздел «проблемы с кодом», куда размещают задачи, с которыми возникают трудности.

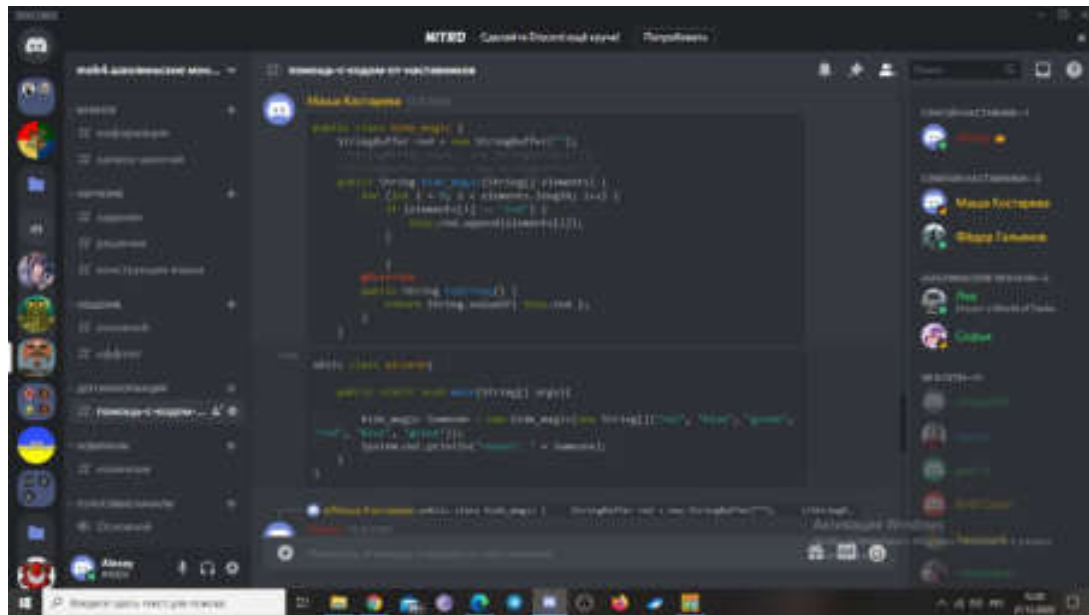
### Задачи



### Решения задач онлайн



Разбор нерешенных задач, неправильных решений и т. д.



**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».

## ШКАЛА ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ

**Авторы:** Дж. Рензулли и соавторы, в адаптации Л. В. Поповой

**Возраст детей:** 12–17 лет

**Цель:** Эта шкала составлена для того, чтобы педагог мог оценить характеристики, обучающихся в познавательной, мотивационной, творческой и лидерской областях. Каждый пункт шкалы следует оценивать безотносительно к другим пунктам. Ваша оценка должна отражать, насколько часто вы наблюдали у обучающегося проявление каждой из характеристик. Так как четыре шкалы представляют относительно разные стороны поведения, оценки по разным шкалам не суммируются.

**Инструкция:** пожалуйста, внимательно прочитайте каждое утверждение и обведите соответствующую цифру согласно следующему описанию:

- 1 – если вы почти никогда не наблюдали этой характеристики;
- 2 – если вы наблюдаете эту характеристику время от времени;
- 3 – если вы наблюдаете эту характеристику довольно часто;
- 4 – если вы наблюдаете эту характеристику почти все время.

Каждый пункт шкалы следует оценивать безотносительно к другим пунктам. Ваша оценка должна отражать, насколько часто Вы наблюдали проявление каждой из характеристик. Так как четыре шкалы представляют относительно разные стороны поведения, оценки по разным шкалам не суммируются. Далее следуйте инструкции в таблице, чтобы узнать результаты.

### Пример расчета результатов:

| №  | Утверждение  | Выберите цифру |   |   |   |
|----|--|----------------|---|---|---|
| 1. | Обладает необычно большим для этого возраста запасом слов; использует термины с пониманием; речь отличается богатством выражений, беглостью, сложностью. | 1              | ② | 3 | 4 |
| 2. | Обладает большим запасом информации по разнообразным темам (выходящим за пределы обычных интересов детей этого возраста).                                | 1              | 2 | ③ | 4 |
| 3. | Быстро запоминает и воспроизводит фактическую информацию.  | 1              | 2 | 3 | ④ |

|  |  |    |    |    |    |
|--|--|----|----|----|----|
| 4.   | Легко схватывает причинно-следственные связи; пытается понять «как» и «почему»; задает много стимулирующих мысль вопросов (в отличие от вопросов, направленных на получение фактов); хочет знать, что лежит в основе явлений или действий людей. | 1  | 2  | 3  | 4  |
| 5.   | Чуткий и сметливый наблюдатель; обычно "видит больше" или "извлекает больше", чем другие, из рассказа, фильма, из того, что происходит   | 1  | 2  | 3  | 4  |
| <b>Шаг 1. Подсчитайте число обведенных цифр по каждой колонке:</b>         |  | -  | 4  | 6  | 4  |
| <b>Шаг 2. Полученные значения умножьте на соответствующий коэффициент:</b> |  | x1 | x2 | x3 | x4 |
| <b>Шаг 3. Сложите полученные числа:</b>                                    |  | -  | 8  | 18 | 16 |
| <b>Шаг 4. Общий показатель равен:</b>                                      |  | 42 |    |    |    |

! После каждой шкалы есть интерпретация выраженности характеристик у обучающегося.

### ШКАЛА I. ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕНИКА.

| №  | Утверждение  | Выберите цифру |    |    |    |
|--|--|----------------|----|----|----|
| 1.   | Обладает необычно большим для этого возраста запасом слов; использует термины с пониманием; речь отличается богатством выражений, беглостью, сложностью.   | 1              | 2  | 3  | 4  |
| 2.   | Обладает большим запасом информации по разнообразным темам (выходящим за пределы обычных интересов детей этого возраста).  | 1              | 2  | 3  | 4  |
| 3.   | Быстро запоминает и воспроизводит фактическую информацию.  | 1              | 2  | 3  | 4  |
| 4.   | Легко схватывает причинно-следственные связи; пытается понять «как» и «почему»; задает много стимулирующих мысль вопросов (в отличие от вопросов, направленных на получение фактов); хочет знать, что лежит в основе явлений или действий людей. | 1              | 2  | 3  | 4  |
| 5.   | Чуткий и сметливый наблюдатель; обычно "видит больше" или "извлекает больше", чем другие, из рассказа, фильма, из того, что происходит.  | 1              | 2  | 3  | 4  |
| <b>Шаг 1. Подсчитайте число обведенных цифр по каждой колонке:</b>         |  |                |    |    |    |
| <b>Шаг 2. Полученные значения умножьте на соответствующий коэффициент:</b> |  | x1             | x2 | x3 | x4 |
| <b>Шаг 3. Сложите полученные числа:</b>                                    |  |                |    |    |    |
| <b>Шаг 4. Общий показатель равен:</b>                                      |  |                |    |    |    |

#### Интерпретация Шкалы I:

0–10 баллов – низкий показатель



**11–20 баллов** – пониженный показатель

**21–40 баллов** – средний показатель

**41–65 баллов** – повышенный показатель

**66–80 баллов** – высокий показатель

## **ШКАЛА II. МОТИВАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.**

| №  | Утверждение  | Выберите цифру |           |           |           |
|--|--|----------------|-----------|-----------|-----------|
| 1.   | Полностью уходит» в определенные темы, проблемы; настойчиво стремиться к завершению начатого (трудно привлечь к другой теме, заданию). | 1              | 2         | 3         | 4         |
| 2.   | Легко впадает в скуку от обычных заданий.  | 1              | 2         | 3         | 4         |
| 3.   | Стремиться к совершенству; отличается самокритичностью.  | 1              | 2         | 3         | 4         |
| 4.   | Предпочитает работать самостоятельно; требует лишь минимального направления от педагога.   | 1              | 2         | 3         | 4         |
| 5.   | Имеет склонность организовывать людей, предметы, ситуацию.   | 1              | 2         | 3         | 4         |
| <b>Шаг 1. Подсчитайте число обведенных цифр по каждой колонке:</b>         |  |                |           |           |           |
| <b>Шаг 2. Полученные значения умножьте на соответствующий коэффициент:</b> |  | <b>x1</b>      | <b>x2</b> | <b>x3</b> | <b>x4</b> |
| <b>Шаг 3. Сложите полученные числа:</b>                                    |  |                |           |           |           |
| <b>Шаг 4. Общий показатель равен:</b>                                      |  |                |           |           |           |

### **Интерпретация Шкалы II:**

**0–10 баллов** – низкий показатель

**11–20 баллов** – пониженный показатель

**21–40 баллов** – средний показатель

**41–65 баллов** – повышенный показатель

**66–80 баллов** – высокий показатель

## **ШКАЛА III. ЛИДЕРСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.**

| №  | Утверждение   | Выберите цифру |   |   |   |
|----|---|----------------|---|---|---|
| 1. | Проявляет ответственность; делает то, что обещает и обычно делает хорошо.   | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 2. | Уверенно чувствует себя как с ровесниками, так и со взрослыми; хорошо себя чувствует, когда его просят показать свою работу группе. | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 3. | Ясно выражает свои мысли и чувства; хорошо и обычно понятно говорит.  | 1              | 2 | 3 | 4 |

|  |  |           |           |           |           |
|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4.   | Любит находиться с людьми, общителен и предпочитает не оставаться в одиночестве.                       | 1         | 2         | 3         | 4         |
| 5.   | Имеет склонность доминировать среди других; как правило, руководит деятельностью, в которой участвует. | 1         | 2         | 3         | 4         |
| <b>Шаг 1. Подсчитайте число обведенных цифр по каждой колонке:</b>         |  |           |           |           |           |
| <b>Шаг 2. Полученные значения умножьте на соответствующий коэффициент:</b> |  | <b>x1</b> | <b>x2</b> | <b>x3</b> | <b>x4</b> |
| <b>Шаг 3. Сложите полученные числа:</b>                                    |  |           |           |           |           |
| <b>Шаг 4. Общий показатель равен:</b>                                      |  |           |           |           |           |

### Интерпретация Шкалы III:

**0–10 баллов** – низкий показатель

**11–20 баллов** – пониженный показатель

**21–40 баллов** – средний показатель

**41–65 баллов** – повышенный показатель

**66–80 баллов** – высокий показатель

### ШКАЛА IV. ТВОРЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

| №  | Утверждение  | Выберите цифру |   |   |   |
|----|--|----------------|---|---|---|
| 1. | Проявляет большую любознательность в отношении многого; постоянно задает обо всем вопросы.   | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 2. | Выдвигает большое количество идей или решений проблем и ответов на вопросы; предлагает необычные, оригинальные, умные ответы.  | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 3. | Выражает свое мнение без колебаний; иногда радикален и горяч в дискуссиях, настойчив.  | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 4. | Любит рисковать, имеет склонность к приключениям.  | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 5. | Склонность к игре с идеями; фантазирует, придумывает («Интересно, что будет, если...»), занят приспособлением, улучшением и изменением общественных институтов, предметов и систем.                                    | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 6. | Проявляет тонкое чувство юмора и видит юмор в таких ситуациях, которые не кажутся смешными остальным.  | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 7. | Необычно чувствителен к внутренним импульсам и более открыт к иррациональному в себе (более свободное выражение «девчоночьих» интересов у мальчиков, большая независимость у девочек); эмоциональная чувствительность. | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 8. | Чувствителен к прекрасному; обращает внимание на эстетические стороны жизни.   | 1              | 2 | 3 | 4 |
| 9. | Не подвержен влиянию группы; приемлет беспорядок; не интересуется деталями; не боится быть отличным от других.   | 1              | 2 | 3 | 4 |

|  |   |           |           |           |           |
|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>10.</b>   | Дает конструктивную критику; не склонен принимать авторитеты без критического изучения. | <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Шаг 1. Подсчитайте число обведенных цифр по каждой колонке:</b>         |   |           |           |           |           |
| <b>Шаг 2. Полученные значения умножьте на соответствующий коэффициент:</b> |   | <b>x1</b> | <b>x2</b> | <b>x3</b> | <b>x4</b> |
| <b>Шаг 3. Сложите полученные числа:</b>                                    |   |           |           |           |           |
| <b>Шаг 4. Общий показатель равен:</b>                                      |   |           |           |           |           |

#### **Интерпретация Шкалы IV:**

**0–30 баллов** – низкий показатель

**31–45 баллов** – пониженный показатель

**46–65 баллов** – средний показатель

**76–100 баллов** – повышенный показатель

**101–160 баллов** – высокий показатель

## **I Анкета «Оценка уровня учебной мотивации»**

**Автор:** Лусканова Н.Г.

**Возраст детей:** неограничен

**Цель:** определение школьной мотивации.

Анкета «Оценка уровня школьной мотивации» может быть использована при индивидуальной диагностике, а также применяться для групповой диагностики. Вопросы адаптированы для использования в организациях дополнительного образования. При этом допустимы два варианта предъявления:

- Вопросы читаются экспериментатором вслух, предлагаются варианты ответов, а дети должны написать те ответы, которые им подходят.
- Анкеты в напечатанном виде раздаются всем ученикам, и экспериментатор просит их отметить все подходящие ответы.

Каждый вариант имеет свои преимущества и недостатки. При первом варианте выше фактор лжи, так как дети видят перед собой взрослого, задающего вопросы. Второй вариант предъявления позволяет получить более искренние ответы, но такой способ затруднен для детей 7–8 лет, так как дети еще плохо читают.

Анкета допускает повторные вопросы, что позволяет оценить динамику мотивации. Снижение уровня мотивации может служить критерием дезадаптации ребенка в группе, а ее повышение – положительной динамике в обучении и развитии.

### **Инструкция:**

Инструкция для индивидуальной формы работы: «Сначала послушай вопрос и три варианта ответа на этот вопрос, а затем выбери один из трёх ответов, который выражает твоё мнение»

Инструкция для групповой формы работы: «Прочитайте вопрос и из предложенных вариантов ответа выберите один и отметьте его буквенное значение на бланке ответов».

### **Вопросы анкеты:**

1) Тебе нравится заниматься \_\_\_\_\_ (название обучающей программы)?

1. не очень
  2. нравится
  3. не нравится
- 2) Ты с радостью идешь на дополнительные занятия (название кружка/программы) или тебе часто хочется остаться дома?
1. чаще хочется остаться дома
  2. бывает по-разному
  3. иду с радостью
- 3) Если бы педагог сказал, что завтра на занятия не обязательно приходить всем ребятам, что желающие могут остаться дома, ты бы пошел на занятия или предпочел остаться дома?
1. не знаю
  2. остался бы дома
  3. пошел бы в школу
- 4) Тебе нравится, когда у вас отменяют занятия по \_\_\_\_\_ (название программы)?
1. не нравится
  2. бывает по-разному
  3. нравится
- 5) Ты хотел бы, чтобы педагог не давал самостоятельной работы домой?
1. хотел бы
  2. не хотел бы
  3. не знаю
- 6) Ты хотел бы, чтобы занятия стали короче?
1. не знаю
  2. не хотел бы
  3. хотел бы
- 7) Ты часто рассказываешь родителям о том, что происходит на занятиях \_\_\_\_\_?
1. часто
  2. редко
  3. не рассказываю

8) Ты хотел бы, чтобы твой педагог был менее строгим?

1. точно не знаю
2. хотел бы
3. не хотел бы

9) У тебя в группе много друзей?

1. мало
2. много
3. нет друзей

10) Тебе нравятся ребята, с которыми ты посещаешь занятия \_\_\_\_\_?

1. нравятся
2. не очень
3. не нравятся

### **Обработка и интерпретация результатов:**

#### **Ключ**

Количество баллов, которые можно получить за каждый из трех ответов на вопросы анкеты.

| <b>№ вопроса</b> | <b>оценка за 1-й ответ</b> | <b>оценка за 2-й ответ</b> | <b>оценка за 3-й ответ</b> |
|------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1                | 1                          | 3                          | 0                          |
| 2                | 0                          | 1                          | 3                          |
| 3                | 1                          | 0                          | 3                          |
| 4                | 3                          | 1                          | 0                          |
| 5                | 0                          | 3                          | 1                          |
| 6                | 1                          | 3                          | 0                          |
| 7                | 3                          | 1                          | 0                          |
| 8                | 1                          | 0                          | 3                          |
| 9                | 1                          | 3                          | 0                          |
| 10               | 3                          | 1                          | 0                          |

**Первый уровень. 25–30 баллов** – высокий уровень мотивации, учебной активности.

У таких детей есть познавательный мотив, стремление наиболее успешно выполнять все предъявляемые педагогом требования. Ребята четко следуют всем указаниям педагога, добросовестны и ответственны, сильно переживают, если получают неудовлетворительные результаты.

**Второй уровень. 20–24 балла** – хорошая мотивация.

Подобные показатели имеют большинство ребят 7–8 лет, успешно справляющихся с образовательной деятельностью. Подобный уровень мотивации является средней нормой.

**Третий уровень. 15–19 баллов** – положительное отношение к дополнительным занятиям, но их больше привлекает проектная или похожая деятельность, нежели сами занятия.

Такие дети достаточно благополучно чувствуют себя на дополнительных занятиях, однако посещают их, чтобы общаться с друзьями, с педагогом. Познавательные мотивы у таких детей сформированы в меньшей степени, и учебный процесс их мало привлекает.

**Четвертый уровень. 10–14 баллов** – низкая мотивация.

Эти дети посещают программы дополнительного образования неохотно, предпочитают пропускать занятия. На занятиях часто занимаются посторонними делами, играми. Находятся в состоянии неустойчивой адаптации, испытывают серьезные затруднения в учебной деятельности.

**Пятый уровень. Ниже 10 баллов** – негативное отношение к дополнительным занятиям, учебная дезадаптация.

Такие дети испытывают серьезные трудности в обучении: они не справляются с учебной деятельностью, испытывают проблемы в общении с ребятами, во взаимоотношениях с педагогом. Занятия в объединении/секции, нередко воспринимаются ими как враждебная среда, пребывание в которой для них невыносимо. Маленькие дети (5–6 лет) часто плачут, просятся домой. В других случаях ребята могут проявлять агрессию, отказываться выполнять задания, следовать тем или иным нормам и правилам. Часто у подобных детей отмечаются нервно-психические нарушения.

**Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов**  
**за 20\_\_-20\_\_ учебный год**

| №<br>п/п | Ф.И. обучающегося | возраст | ценностное отношение к труду |               |          | коммуникативная компетентность в<br>межличностных отношениях со<br>сверстниками, педагогом |               |          | ответственное отношение к обучению,<br>способность довести до конца начатое<br>дело |               |          |
|----------|-------------------|---------|------------------------------|---------------|----------|--|---------------|----------|---|---------------|----------|
|          |                   |         | входящий                     | промежуточный | итоговый | входящий   | промежуточный | итоговый | входящий  | промежуточный | итоговый |
| 1        |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 2        |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 3        |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 4        |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 5        |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 6        |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 7        |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 8        |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 9        |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 10       |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 11       |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 12       |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 13       |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |
| 14       |                   |         |                              |               |          |  |               |          |   |               |          |

1 балл – низкий уровень;  
2 балла – средний уровень;  
3 балла – высокий уровень.



**Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов  
за 20\_\_-20\_\_ учебный год**

| №<br>п/п | Ф.И.<br>обучающегося | возраст | знание правил техники безопасности при<br>работе на ПК и с электрооборудованием |               |          | сформированные навыки проектной<br>деятельности |               |          | умение пользоваться разными<br>источниками информации |               |          | сформированный системный подход,<br>умение разделять работу по этапам |               |          | готовность и способность к саморазвитию<br>и самообразованию, мотивация к<br>обучению и познанию |               |          |
|----------|----------------------|---------|---|---------------|----------|---|---------------|----------|---|---------------|----------|---|---------------|----------|--|---------------|----------|
|          |                      |         | входящий  | промежуточный | итоговый | входящий  | промежуточный | итоговый | входящий  | промежуточный | итоговый | входящий  | промежуточный | итоговый | входящий   | промежуточный | итоговый |
| 1        |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 2        |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 3        |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 4        |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 5        |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 6        |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 7        |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 8        |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 9        |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 10       |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 11       |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 12       |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 13       |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |
| 14       |                      |         |   |               |          |   |               |          |   |               |          |   |               |          |  |               |          |

- 1 балл – низкий уровень;  
2 балла – средний уровень;  
3 балла – высокий уровень.

## Мониторинг успешности обучающихся

[illegible]

## **Аннотация**

Программа «Интернет вещей» имеет техническую направленность, в ходе занятий обучающиеся приобретают знания и умения, которые могут быть использованы ими при дальнейшей 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 познакомит с понятием “интернет вещей”, позволит прикоснуться к принципам проектирования «умного» города и его работе, покажет применение интернета вещей, а также познакомит со спецификой роли PwC (PricewaterhouseCoopers, Интернет вещей - сфера консалтинга и аудита) в таких проектах.

Программа рассчитана на обучающихся 12–17 лет.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организация-участник определяется на основании заключенного договор о сетевой форме реализации программ.