



## Содержание

Паспорт программы.....	3
Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	6
1.1. Пояснительная записка.....	6
1.1.1. Направленность программы.....	6
1.1.2. Актуальность программы.....	6
1.1.3. Отличительные особенности программы.....	6
1.1.4. Адресат программы.....	6
1.1.5. Объём программы.....	7
1.1.6. Формы обучения и виды занятий по программе.....	7
1.1.7. Срок освоения программы.....	7
1.1.8. Режим занятия.....	7
1.2. Цель и задачи программы.....	8
1.3. Содержание программы.....	9
1.1.1. Учебный план.....	9
1.1.2. Содержание учебного плана.....	10
1.4. Планируемые результаты освоения программы.....	13
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	14
2.1. Календарный учебный график.....	14
2.2. Условия реализации программы.....	14
2.3. Этапы и формы аттестации.....	15
2.4. Оценочные материалы.....	18
2.5. Методические материалы.....	18
Список литературы.....	19
Приложение №1 «Список терминов».....	20
Приложение №2 «Карта педагогического мониторинга 1».....	22
Приложение №3 «Карта педагогического мониторинга 2».....	24

## Паспорт программы

<b>Наименование программы:</b>
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ProCODER»
<b>Разработчик программы:</b>
Ишмуратов Радик Камильевич, педагог дополнительного образования
<b>Ответственный за реализацию программы:</b>
Ишмуратов Радик Камильевич, педагог дополнительного образования
<b>Образовательная направленность:</b>
техническая
<b>Цель программы:</b>
развитие технических способностей учащихся посредством разработки устройств с применением технологии «Интернет Вещей».
<b>Задачи программы:</b>
<b>обучающие:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– познакомить учащихся с основными принципами организации и функционирования «Интернета Вещей»;</li><li>– познакомить учащихся с основными трендами и направлениями в области «Интернета Вещей»;</li><li>– познакомить учащихся с основными факторами развития «Интернета Вещей»;</li><li>– познакомить учащихся со способами работы, с программно-аппаратными средствами при реализации задач «Интернета Вещей»;</li><li>– познакомить учащихся с основами электроники и схемотехники для реализации задач «Интернета Вещей»;</li><li>– научить учащихся осуществлять целеполагание, планирование, анализ, самооценку своей деятельности; добывать знания непосредственно из реальности, уметь работать со справочной литературой;</li><li>– научить учащихся работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino);</li><li>– научить учащихся применять существующие IoT-технологии к конкретным сценариям;</li><li>– научить учащихся проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных);</li><li>– научить учащихся использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li><li>– научить учащихся самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;</li><li>– научить учащихся использовать терминологический аппарат;</li><li>– научить учащихся базовым навыкам программирования конечных устройств, подключению в сеть, обработки и хранения данных с применением облачных технологий, базовым навыкам по подключению конечных устройств в сеть;</li></ul>
<b>воспитательные:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– формировать у учащихся способность и готовность применять полученные знания в практической деятельности, проектируя полезную среду;</li><li>– формировать у учащихся навыки коллективной работы, закреплять правила совместной деятельности, ведение диалога, достижение в нём взаимопонимания;</li><li>– формировать у учащихся желание активно участвовать в общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</li></ul>
<b>развивающие:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– развивать у учащихся логическое, образное, техническое мышление учащихся, способность творчески оперировать полученными знаниями;</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– формировать самоорганизованность у учащихся;</li> <li>– корректировать у учащихся нежелательные черты характера и поведения при выполнении заданий;</li> <li>– развивать у учащихся умение вступать в контакт, высказывать и отстаивать свою точку зрения, отвечать на незапланированные вопросы, слушать и понимать точку зрения собеседника, готовность решать коммуникативные задачи, адекватно вести себя в различных социальных ситуациях.</li> </ul>
<b>Возраст учащихся:</b>
От 14 до 17 лет
<b>Год разработки программы:</b>
2021
<b>Внесены изменения:</b>
2022
<b>Сроки реализации программы:</b>
1 год (36 часов)
<b>Нормативно-правовое обеспечение программы:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 г.)</li> <li>2. Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273 «Об образовании в Российской Федерации»</li> <li>3. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018 - 2025 гг. (постановление Правительства РФ от 26.12.2017 №1642);</li> <li>4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р);</li> <li>5. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России;</li> <li>6. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации;</li> <li>7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;</li> <li>8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</li> <li>9. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196»;</li> <li>10. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей);</li> <li>11. Приказ Минобрнауки России от 19.12.2014 N 1598 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья"(Зарегистрировано в Минюсте России 03.02.2015N 35847);</li> <li>12. Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2014 г. № 1599 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся сумственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)”;</li> <li>13. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»(Приказ Минтруда и соц. защиты РФ от 05.05.2018 №298н);</li> </ol>

14. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ» (включая разноуровневые программы);
15. Указ Президиума РФ от 7 мая 2012 г. №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
16. Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816;
17. Письмо МинПросвещения России от 19.03.2020 N ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями 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»);
18. Закон «Об образовании в Кемеровской области» редакция от 03.07.2013 №86-ОЗ;
19. Государственная программа Кемеровской области «Развитие системы образования Кузбасса» на 2014 - 2025 годы. Утверждена постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области от 4 сентября 2013 г. N 367;
20. Распоряжение Коллегии Администрации Кемеровской области от 03.04.2019 №212-р «О внедрении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кемеровской области»;
21. Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.04.2019 №740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;
22. Нормативно-правовые документы учреждения:
  - Устав МБОУ Гимназия № 6

***Методическое обеспечение программы:***

Онлайн презентации:

- Интернет вещей. Ответы к вопросам. <https://ppt-online.org/598452>
- Примерные вопросы к итоговой форме контроля [Программа дисциплины "Интернет вещей"; Прикладная информатика; Даутов Р.И. Регистрационный номер 689515519, Страница 9 из 11] <https://kpfu.ru/pdf/portal/ooop/203349.pdf>
- Технологии интернета вещей <http://tuapse.rshu.ru/file3442>

Видеоматериалы:

- Мастер-класс "Arduino. Основы Программирования Микроконтроллеров" <https://goo-gl.ru/5W7ql>
- Программирование платы Arduino в среде Scratch <https://goo-gl.ru/cmurz>

Опрос: «Интернет Вещей» <https://cloud.mail.ru/public/1rM5/QigdTSpiU>

Карты педагогического мониторинга

***Рецензенты:***

***Внутренняя рецензия:*** Андреева Елена Юрьевна, заместитель директора по учебно-воспитательной работе

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ProCODER» имеет техническую направленность, разработана в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Программа разрабатывалась в соответствии с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Министерства образования и науки РФ и включает результаты осмысления собственного педагогического опыта.

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ProCODER» осуществляется на русском языке - государственном языке РФ.

#### 1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ProCODER» (далее ДООП) имеет *техническую* направленность.

Реализация программы ориентирована на формирование и развитие творческих способностей детей и удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование безопасного образа жизни за рамками основного образования.

Реализация ДООП не нацелена на достижение результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами основного общего образования.

#### 1.1.2. Актуальность программы

Актуальность программы определяется стремительным развитием технологии управления объектами (вещами) через Интернет. Уже стало общедоступным и повседневным запускать двигатель машины, находясь дома, отслеживать температуру в загородном доме, находясь в городской квартире за сотни километров, запускать пылесос для уборки до вашего прихода и многое другое. Современное развитие IT и влияние технологий на улучшение качества жизни в современном цифровом обществе приводит к повышению интереса у школьников к освоению технологии «Интернет Вещей» (англ. internet of things, IoT). Возможность изучения данной технологии представлена в дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «ProCODER».

#### 1.1.3. Отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в инновационности самой технологии «Интернета Вещей». Отличительной особенностью программы является ее направленность на разработку и реализацию самостоятельно разработанных проектов, реализующих технологию «Интернета Вещей». ДООП «ProCODER» развивает творческие способности учащихся, побуждает их инициативу и умение самостоятельно мыслить и реализовывать свои замыслы, уверенность в себе и своих силах.

В программе реализуется чередование видов деятельности практической и теоретической. Причем теоретические сведения (о свойствах тех или иных технических устройств, материалов) очень разнообразны. Несмотря на то, дисциплина «Интернет Вещей» изучается в основном студентами, дополнительная общеобразовательная программа «ProCODER» составлена с учётом возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, адаптирована к возрасту 14 - 17 лет, имеет **базовый уровень сложности.**

#### **1.1.4. Адресат программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ProCODER» разработана для учащихся 14 - 17 лет. Занятия проводятся в группах из 15 человек. Данная программа реализуется на базе МБОУ Гимназия №6.

#### **1.1.5. Объём программы**

Общий объём дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ProCODER» составляет 36 часов.

#### **1.1.6. Формы обучения и виды занятий по программе**

Форма обучения по программе – очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Виды обучения, используемые при реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ProCODER»:

- Исследовательская проектная деятельность
- Самостоятельная работа
- Групповая работа
- Мини-лекции
- Творческая работа
- Мастер-класс
- Мозговой штурм
- Творческая мастерская
- Творческий отчёт (защита)

##### **Способ организации занятия:**

- наглядный
- практический

##### **Уровень деятельности учащихся:**

- объяснительно-иллюстративный
- репродуктивный
- частично-поисковый
- исследовательский

##### **Организации деятельности учащихся на занятиях:**

- фронтальный
- индивидуально-фронтальный
- групповой
- индивидуальный

#### **1.1.7. Срок освоения программы**

Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ProCODER» составляет 1 год.

#### **1.1.8. Режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу, продолжительностью 40 минут. Во время занятий предусмотрены динамические паузы, физминутки, смена деятельности.

В дистанционном режиме проводятся занятия во время карантина, морозов, при отсутствии учащегося на занятии (по причине болезни, отъезда и др.), при подготовке учащихся к различным конкурсам, а также для углубленного изучения тем программы.

С данной целью применяется платформа ZOOM.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструктажам.

Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических правил, возрастных особенностей учащихся и порядка проведения занятий.

Организация обучения по программе осуществляется в МБОУ Гимназия №6.

Учащиеся, освоившие в МБОУ Гимназия №6 дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу в полном объеме, могут продолжить обучение по программе «VR-CODER», создавать индивидуальные проекты.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель:** развитие технических способностей учащихся посредством разработки устройств с применением технологии «Интернет Вещей».

**Задачи:**

**обучающие:**

- познакомить учащихся с основными принципами организации и функционирования «Интернета Вещей»;
- познакомить учащихся с основными трендами и направлениями в области «Интернета Вещей»;
- познакомить учащихся с основными факторами развития «Интернета Вещей»;
- познакомить учащихся со способами работы, с программно-аппаратными средствами при реализации задач «Интернета Вещей»;
- познакомить учащихся с основами электроники и схемотехники для реализации задач «Интернета Вещей»;
- научить учащихся осуществлять целеполагание, планирование, анализ, самооценку своей деятельности; добывать знания непосредственно из реальности, уметь работать со справочной литературой;
- научить учащихся работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino);
- научить учащихся применять существующие IoT-технологии к конкретным сценариям;
- научить учащихся проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных);
- научить учащихся использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- научить учащихся самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- научить учащихся использовать терминологический аппарат;
- научить учащихся базовым навыкам программирования конечных устройств, подключению в сеть, обработки и хранения данных с применением облачных технологий, базовым навыкам по подключению конечных устройств в сеть;

**воспитательные:**

- формировать у учащихся способность и готовность применять полученные знания в практической деятельности, проектируя полезную среду;
- формировать у учащихся навыки коллективной работы, закреплять правила совместной деятельности, ведение диалога, достижение в нём взаимопонимания;



- формировать у учащихся желание активно участвовать в общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

**развивающие:**

- развивать у учащихся логическое, образное, техническое мышление учащихся, способность творчески оперировать полученными знаниями;
- формировать самоорганизованность у учащихся;
- корректировать у учащихся нежелательные черты характера и поведения при выполнении заданий;
- развивать у учащихся умение вступать в контакт, высказывать и отстаивать свою точку зрения, отвечать на незапланированные вопросы, слушать и понимать точку зрения собеседника, готовность решать коммуникативные задачи, адекватно вести себя в различных социальных ситуациях.

### 1.3. Содержание программы

#### 1.3.1. Учебный план

(базовый уровень)

	Название раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации*
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Введение (4 часа)</b>					
1.1	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. Знакомство с понятием «Интернет Вещей». Входное тестирование.	1	1	-	Опрос «Правила безопасного труда»
1.2	Примеры и основные области применения «Интернета Вещей».	1	-	1	Интерактивный групповой опрос «Области применения «Интернета Вещей»
1.3	Программно-аппаратные средства для реализации задач программы «Интернет вещей».	2	-	2	Практическое задание «Описание структуры».
<b>Раздел 2. Аппаратная часть «Интернета Вещей» (8 часов)</b>					
2.1	Аппаратная часть «Интернета Вещей»	2	1	1	Интерактивный опрос «Аппаратная часть»
2.2	Контроллеры, датчики, актуаторы.	2	-	2	Практическое задание «Основные типы датчиков и актуаторов»
2.3	Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.	2	-	2	Практическое задание «Идея командного проекта»
2.4	Микропроцессоры Arduino.	2	-	2	Практическое задание «Аппаратная часть «Интернета Вещей»
<b>Раздел 3. Сетевые технологии и «Интернете Вещей» (8 часов)</b>					
3.1	Сетевые технологии и «Интернете Вещей».	2	1	1	Беседа-рассуждение «О тенденциях в информационных технологиях»

3.2	Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6.	2	-	2	Практическое задание «Алгоритм подключения». Наблюдение.
3.3	Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.	2	1	1	Беседа «Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах»
3.4	Подключение устройств. Промежуточный контроль.	2	-	2	Индивидуальное задание «Сетевая топология»
<b>Раздел 4. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в «Интернете Вещей» (8 часов)</b>					
4.1	Облачные вычисления.	2	1	1	Мини-доклады «Описание достоинств и недостатков»
4.2	Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.	2	1	1	Мини-доклады «Облачные платформы и сервисы»
4.3	Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных.	2	1	1	Интерактивный опрос «Примеры облачных платформ и сервисов»
4.4	Бизнес-модель проекта.	2	1	1	Практическое задание на подключение устройств «Сетевые технологии и «Интернет Вещей»
<b>Раздел 5. Разработка группового проекта (8 часов)</b>					
5.1	Проблема для решения с помощью технологий IoT.	1	-	1	Презентация результатов групповой работы.
5.2	Формирование идеи группового проекта.	1	-	1	Презентация результатов групповой работы.
5.3	Проектирование, конструирование деталей, устройств для «умного дома».	3	-	3	Презентация результатов групповой работы.
5.4	Проектирование и разработка мобильного приложения.	2	-	2	Презентация результатов групповой работы.
5.5	Защита группового проекта. Итоговый контроль.	1	-	1	Защита проекта «Мобильное приложение»  Тестирование «Интернет Вещей»
	Итого:	36	8	28	

### 1.3.2. Содержание учебного плана 1 года обучения

#### Раздел 1. Введение (4 часа)

**Тема 1.1. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. Знакомство с понятием «Интернет Вещей». Входное тестирование (1 час)**

Теория: Знакомство с учебным планом. Правила техники безопасности. Современное состояние микроэлектроники и области управления техническими устройствами. Правила безопасного труда при работе с электроинструментом и приборами,

питающимися от сети переменного тока. Оказание первой медицинской помощи при травмах и электротравмах. Правила личной и общей гигиены.

Форма контроля: Опрос «Правила безопасного труда»

### **Тема 1.2. Примеры и основные области применения «Интернета Вещей» (1 час)**

Практика: Программное и аппаратное обеспечение технических устройств. Определение понятия «Интернет Вещей». Примеры и основные области применения «Интернета Вещей». Обратная связь, кодирование и т.п. Новые возможности коммуникации между несколькими системами, способными управлять друг другом.

Форма контроля: Интерактивный групповой опрос «Области применения «Интернета Вещей»

### **Тема 1.3. Программно-аппаратные средства для реализации задач программы «Интернет вещей» (2 часа)**

Практика: Технологические факторы. Безопасность. Аналитика.

Знакомство с технологией «Интернета Вещей». Привести примеры применения «Интернета Вещей».

Форма контроля: Практическое задание «Описание структуры».

## **Раздел 2. Аппаратная часть «Интернета Вещей» (8 часов)**

### **Тема 2.1. Аппаратная часть «Интернета Вещей» (2 часа)**

Теория: Роль конечных устройств в архитектуре «Интернета Вещей».

Практика: Взаимодействие различных интеллектуальных объектов («вещей») с использованием стандартов и механизмов.

Форма контроля: Интерактивный опрос «Аппаратная часть»

### **Тема 2.2. Контроллеры, датчики, актуаторы (2 часа)**

Практика: Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы.

Линейное перемещение актуатора, положение подвижного элемента – штока или каретки. Контроль над актуатором при его работе.

Форма контроля: Практическое задание «Основные типы датчиков и актуаторов»

### **Тема 2.3. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам (2 часа)**

Практика: Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.

Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам. Указать какие способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам планируется применить в проекте. Придумать в командах проект по применению IoT.

Форма контроля: Практическое задание «Идея командного проекта»

### **Тема 2.4. Микропроцессоры Arduino (2 часа)**

Практика: Ознакомление с линейкой микропроцессоров Arduino.

Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами. Разработать схему применения. Подобрать конечные устройства, указать их роль в проекте.

Форма контроля: Практическое задание «Аппаратная часть «Интернета Вещей»

## **Раздел 3. Сетевые технологии и «Интернет Вещей» (8 часов)**

### **Тема 3.1. Сетевые технологии и «Интернете Вещей» (2 часа)**

Теория: Роль сетевых подключений в «Интернете Вещей».

Практика: Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.

Форма контроля: Беседа-рассуждение «О тенденциях в информационных технологиях»

### **Тема 3.2. Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6 (2 часа)**

Практика: Протокол без установления соединения. Разница между IPv4 и IPv6.

Беспроводные сети Wi-Fi. Подключение устройств.

Форма контроля: Практическое задание «Алгоритм подключения». Наблюдение.

### **Тема 3.3. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации (2 часа)**

Теория: Коммутация каналов, коммутация сообщений и коммутация пакетов.

Практика: Какие данные планируется собрать в вашем проекте.

Форма контроля: Беседа «Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах».

### **Тема 3.4. Подключение устройств. Промежуточный контроль. (2 часа)**

Практика: Работа с «Сетевой топологией». Основные топологии, преимущества и недостатки. Указать какие сетевые подключения запланированы в проекте. Какая сетевая топология будет использоваться.

Форма контроля: Индивидуальное задание «Сетевая топология».

## **Раздел 4. Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в «Интернете Вещей» (8 часов)**

### **Тема 4.1. Облачные вычисления (2 часа)**

Теория: Сервисно-ориентированные архитектуры, история развития. Облачные вычисления.

Практика: исследование об идее, истории, ключевых факторах развития.

Форма контроля: Мини-доклады «Описание достоинств и недостатков»

### **Тема 4.2. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем (2 часа)**

Теория: Основные понятия, задачи. Классификация и основные модели облачных вычислений.

Практика: Практическое изучение примеров облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Форма контроля: Мини-доклады «Облачные платформы и сервисы»

### **Тема 4.3. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных (2 часа)**

Теория: Примеры. Отличия. Преимущества.

Практика: Индивидуальное задание. Разобрать примеры применения сервисно-ориентированной архитектуры.

Форма контроля: Интерактивный опрос «Примеры облачных платформ и сервисов»

### **Тема 4.4. Бизнес-модель проекта (2 часа)**

Теория: Методы и модели организации хранилища данных. Бизнес-модель процесса разработки хранилища данных.

Практика: Подключение устройств. Разработка бизнес-модели проекта.

Форма контроля: Практическое задание на подключение устройств «Сетевые технологии и «Интернет Вещей»

## **Раздел 5. Разработка группового проекта (8 часов)**

### **Тема 5.1. Проблема для решения с помощью технологий IoT (1 час)**

Практика: Алгоритм постановки задачи по разработке устройства.

Поиск проблемы для решения с помощью технологий IoT. Концепция предложенного решения.

Форма контроля: Презентация результатов групповой работы.

### **Тема 5.2. Формирование идеи группового проекта (1 час)**

Практика: Пути формирования идеи.

Прототип решения. Аппаратная и программная части.

Форма контроля: Презентация результатов групповой работы.

### **Тема 5.3. Проектирование, конструирование деталей, устройств для «умного дома» (3 часа)**

Практика: Проектирование, конструирование деталей, устройств для проекта. Работа с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino). Программирование «Интернет вещей». Тестирование готового продукта.

Форма контроля: Презентация результатов групповой работы.

### **Тема 5.4. Проектирование и разработка мобильного приложения (2 часа)**

Практика: Проектирование и разработка мобильного приложения для создания «Интернет вещей» под решение конкретных задач. Тестирование готового продукта.

Форма контроля: Презентация результатов групповой работы.

### **Тема 5.5. Защита группового проекта. Итоговый контроль. (1 час)**

Практика. Технологическая карта или инструкция по эксплуатации готового продукта.  
Защита проектов.  
Форма контроля: Защита проекта «Мобильное приложение». Тестирование «Интернет Вещей»

#### **1.4. Планируемые результаты освоения программы**

**К концу обучения учащиеся овладевают следующими компетентностями**

##### **Предметные:**

Учащиеся узнают:

- основные принципы организации и функционирования «Интернета Вещей»;
- основные тренды и направления в области «Интернета Вещей»;
- основные факторы развития «Интернета Вещей»;
- способы работы с программно-аппаратными средствами при реализации задач «Интернета Вещей»;
- основы электроники и схемотехники для реализации задач «Интернета Вещей»

учащиеся научатся:

- осуществлять целеполагание, планирование, анализ, самооценку своей деятельности; способность добывать знания непосредственно из реальности, уметь работать со справочной литературой;
- работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino);
- применять существующие IoT-технологии к конкретным сценариям;
- проектировать целостные IoT-системы (включая конечные устройства, сетевое соединение, обмен данными, облачные платформы, анализ данных);
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

учащиеся овладеют:

- терминологическим аппаратом;
- базовыми навыками программирования конечных устройств;
- базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть;
- базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий;

**у учащихся будут сформированы метапредметные компетентности:**

- знания по проектированию полезной среды;
- способность к саморазвитию и профессиональному самоопределению в «Интернете вещей», опираясь на тренды развития электротехнической промышленности;
- умение выполнять работу коллективно, знать правила совместной деятельности;
- способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- желание активно участвовать в общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

**у учащихся будут сформированы личностные компетентности:**

- логическое, образное, техническое мышление; способность творчески оперировать полученными знаниями;
- самоорганизованность;
- умение высказывать и отстаивать свою точку зрения, слушать и понимать точку зрения собеседника, отвечать на вопросы.

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется Календарным учебным графиком, который является приложением к программе и разрабатывается до начала каждого учебного года, согласовывается с руководителем структурного подразделения и утверждается заместителем директора МБОУ Гимназия №6 по УВР.

Календарный учебный график соответствует санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам, утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Начало учебного года - 1 сентября, окончание учебного года – 31 мая.

№	Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Режим работы	Количество учебных дней
1	1 год обучения	36	36	1 раз в неделю по 1 часу	36

### 2.2. Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение:

- оборудованный учебный кабинет (стол для педагога, столы для учащихся, стулья);
- технические средства обучения (интерактивная доска, ноутбуки);
- 15 компьютеров с установленной ОС Windows, ПО Arduino;
- мультимедийное оборудование кабинета;
- 10 наборов "Arduino" (1 комплект на двоих учащихся)
- Примерный список датчиков:
  - датчик напряжения и силы тока;
  - датчик расстояния;
  - датчик температуры;
  - датчик влажности воздуха;
  - датчик давления (барометрический);
  - датчик освещённости;
  - датчик магнитного поля.

#### Информационное и учебно-методическое обеспечение:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ProCODER»

Пособия:

- Интернет вещей. Ответы к вопросам. <https://ppt-online.org/598452>
- Технологии интернета вещей <http://tuapse.rshu.ru/file3442>

Учебно-методический комплекс:

- Опрос: «Интернет Вещей» <https://cloud.mail.ru/public/1rM5/QigdTSpiU>
- Примерные вопросы к итоговой форме контроля [Программа дисциплины "Интернет вещей"; Прикладная информатика; Даутов Р.И. Регистрационный номер 689515519, Страница 9 из 11] <https://kpfu.ru/pdf/portal/oop/203349.pdf>
- Карта педагогического мониторинга по ДООП: Приложение 2, Приложение 3.

Дидактические материалы:

- Программирование микроконтроллера Arduino <http://arduino.ru/Reference>
- Мастер-класс "Arduino. Основы Программирования Микроконтроллеров" <http://goo-gl.ru/5W7ql>
- Программирование платы Arduino в среде Scratch <https://goo-gl.ru/cmurz>

### Кадровое обеспечение:

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт) код А с уровнями квалификации 6, обладающий профессиональными компетенциями в предметной области.

### 2.3. Этапы и формы аттестации

Вид контроля	Тема Контрольные измерители аттестации	Форма аттестации
Входное тестирование	<p><b>1.1. Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу. Инструктаж по ТБ. Введение в "Интернет Вещей"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение правил безопасного труда при работе с электроинструментом и приборами, питающимися от сети переменного тока.</li> <li>– умение оказать первую медицинскую помощь при травмах и электротравмах.</li> </ul>	Опрос «Правила безопасного труда»
Текущий контроль	<p><b>1.2. Примеры и основные области применения «Интернета Вещей»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание возможностей коммуникации между несколькими системами, способными управлять друг другом,</li> <li>– знание основных областей применения «Интернета Вещей» на современном рынке, структуры, программно-аппаратного обеспечения технических устройств.</li> </ul>	Интерактивный групповой опрос «Области применения «Интернета Вещей»
Текущий контроль	<p><b>1.3. Программно-аппаратные средства для реализации задач программы «Интернет вещей»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание технологических факторов,</li> <li>– знание технологии «Интернет Вещей»,</li> <li>– знание многообразия применения «Интернета Вещей».</li> </ul>	Практическое задание «Описание структуры»
Текущий контроль	<p><b>2.1. Аппаратная часть «Интернета Вещей»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение использовать стандарты и механизмы Интернета: идентификатор ресурса URI, протокол передачи гипертекста HTTP.</li> </ul>	Интерактивный опрос «Аппаратная часть»
Текущий контроль	<p><b>2.2. Контроллеры, датчики, актуаторы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание различий, многообразия, назначения контроллеров, датчиков, актуаторов,</li> <li>– знание основных областей применения датчиков и актуаторов,</li> <li>– умение контролировать актуатором при его работе.</li> </ul>	Практическое задание «Основные типы датчиков и актуаторов»
Текущий контроль	<p><b>2.3. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение подключать датчики и актуаторы к микроконтроллерам,</li> </ul>	Практическое задание «Идея командного проекта»

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применение знаний в планировании будущего проекта</li> </ul>	
Текущий контроль	<p><b>2.4. Микропроцессоры Arduino</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание линейки микропроцессоров Arduino,</li> <li>– понимание разницы между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами,</li> <li>– умение разработать схему применения,</li> <li>– умение подобрать конечные устройства, указать их роль в проекте.</li> </ul>	Практическое задание «Аппаратная часть «Интернета Вещей»
Текущий контроль	<p><b>3.1. Сетевые технологии и «Интернете Вещей»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание роли сетевых подключений в «Интернете Вещей»,</li> <li>– знание сетевых топологий, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.</li> </ul>	Беседа-рассуждение «О тенденциях в информационных технологиях»
Текущий контроль	<p><b>3.2. Проводные и беспроводные каналы связи. Протоколы IPv4 и IPv6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание разницы между IPv4 и IPv6,</li> <li>– умение комбинировать облачные сервисы, для разработки и исполнения проектов, управлять ими,</li> <li>– умение подключать устройства в сеть и знание способов передачи информации.</li> </ul>	Практическое задание «Алгоритм подключения». Наблюдение.
Текущий контроль	<p><b>3.3. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение определять какая сетевая топология используется,</li> <li>– умение собрать данные для будущего проекта.</li> </ul>	Беседа «Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах».
Промежуточный контроль	<p><b>3.4. Подключение устройств. Промежуточный контроль</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владение понятием «Сетевая топология»,</li> <li>– знание основных топологий, применяемых в настоящее время,</li> <li>– владение информацией об их преимуществах и недостатках,</li> <li>– умение определять сетевые подключения, запланированные в проекте.</li> </ul>	Индивидуальное задание «Сетевая топология».
Текущий контроль	<p><b>4.1. Облачные вычисления</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание классификации и основных моделей облачных вычислений,</li> <li>– умение проводить самостоятельное исследование, находить, анализировать, классифицировать информацию по теме,</li> <li>– умение выступать перед аудиторией с мини-докладом, отвечать на вопросы.</li> </ul>	Мини-доклады «Описание достоинств и недостатков»
Текущий контроль	<p><b>4.2. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание классификации и основных моделей облачных вычислений,</li> <li>– умение проводить облачные вычисления,</li> <li>– знание сервисно-ориентированных архитектур,</li> </ul>	Форма контроля: Мини-доклады «Облачные платформы и сервисы»



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– умение проводить самостоятельное исследование, находить, анализировать, классифицировать информацию по теме,</li> <li>– умение выступать перед аудиторией с мини-докладом, отвечать на вопросы.</li> </ul>	
Текущий контроль	<b>4.3. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание отличий и преимуществ существующих облачных платформ и сервисов,</li> <li>– умение разобрать примеры применения сервисно-ориентированной архитектуры.</li> </ul>	Интерактивный опрос «Примеры облачных платформ и сервисов»
Текущий контроль	<b>4.4. Бизнес-модель проекта</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение ставить задачи по разработке устройства,</li> <li>– умение подключать устройства по запланированной задаче</li> </ul>	Практическое задание на подключение устройств «Сетевые технологии и «Интернет Вещей»
Текущий контроль	<b>5.1. Проблема для решения с помощью технологий IoT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение использовать алгоритм постановки задачи,</li> <li>– умение формировать единое интеллектуальное пространство,</li> <li>– умение защитить концепцию предложенного решения.</li> </ul>	Презентация результатов групповой работы.
Текущий контроль	<b>5.2. Формирование идеи группового проекта</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение определять информационно-экономическое направление целевого сетевого взаимодействия для решения данного спектра задач в различных отраслях и для различных рынков,</li> <li>– умение формировать идею,</li> <li>– умение защитить концепцию предложенного решения.</li> </ul>	Презентация результатов групповой работы
Текущий контроль	<b>5.3. Проектирование, конструирование деталей, устройств для «умного дома»</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение проектировать, конструировать детали, устройства,</li> <li>– умение работать с микроконтроллерами и основными отладочными платами (Arduino),</li> <li>– умение выстроить аппаратную и программную части,</li> <li>– умение защитить концепцию предложенного решения.</li> </ul>	Презентация результатов групповой работы
Текущий контроль	<b>5.4. Проектирование и разработка мобильного приложения</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение формировать единое интеллектуальное пространство,</li> <li>– соблюдение алгоритма разработки мобильного приложения,</li> <li>– успешность апробации работы приложения,</li> </ul>	Презентация результатов групповой работы.

	– умение защитить концепцию предложенного решения.	
Итоговый контроль	<b>5.5. Защита группового проекта. Итоговый контроль</b> – успешность защиты проекта, – проверка сформированных знаний о применении технологии «Интернет Вещей».	Защита проекта «Мобильное приложение»  Тестирование «Интернет Вещей»

#### 2.4.Оценочные материалы

Диагностика результативности сформированных компетенций, учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «ProCODER» осуществляется посредством следующих разработок

Опросы:

- «Правила безопасного труда»
- «Области применения «Интернета Вещей»
- «Интернет вещей» (критерии и показатели в Приложении №2)

Практическое задание «Аппаратная часть «Интернета Вещей»;

Индивидуальное задание «Сетевая топология»;

Практическое задание на подключение устройств «Сетевые технологии и «Интернет Вещей»;

Защита проекта «Мобильное приложение»

#### 2.5.Методические материалы

Учебно-методический комплекс к программе «ProCODER» включает:

Онлайн презентации:

- ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ. Ответы к вопросам. <https://ppt-online.org/598452>
- Примерные вопросы к итоговой форме контроля <https://kpfu.ru/pdf/portal/ooop/203349.pdf>
- ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ <http://tuapse.rshu.ru/file3442>

Видеоматериалы:

- Мастер-класс "Arduino. Основы Программирования Микроконтроллеров" <https://goo-gl.ru/5W7ql>
- Программирование платы Arduino в среде Scratch <https://goo-gl.ru/cmurz>

## Список литературы

### для педагога:

1. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
2. Зараменских Е.П. Интернет вещей. Исследования и область применения: Монография. — М.: ИНФРА-М, 2020. - 188 с.
3. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е., Интренет вещей. Исследования и область. – М.: Инфра-М, 2016. - 188 с.
4. Сэмюэл Грингард. Интернет вещей. Будущее уже здесь. – М.: Альпина Паблишер, 2019. - 188 с.
5. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат. 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 238 с.

### для учащихся:

1. Документация для микроконтроллера ArduinoUno. – [Электронный ресурс]. - <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>
2. Программирование микроконтроллера ArduinoUno. – [Электронный ресурс]. - <http://arduino.ru/Reference>
3. Шварц, М. Интернет вещей с ESP8266: Самоучитель / Шварц М. - СПб: БХВ Петербург, 2018. - 192 с.

## Список терминов:

- **адрес (оконечной точки) [address (endpoint)]**: Значение, которое можно использовать для идентификации конечной точки, указывающей исходный источник или назначение передаваемых данных.
- **актив (asset)**: Физическая и/или цифровая сущность, имеющая ценность для физического лица, организации или государства.
- **архитектура (системы) (architecture (system))**: Набор основных понятий или свойств системы в окружающей среде, воплощенной в ее элементах, отношениях и конкретных принципах ее проекта и развития.
- **виртуальная сущность (virtual entity)**: Цифровая сущность, представляющая физическую сущность.
- **датчик (ИБ) (sensor (Internet of Things))**: Устройство ИВ, которое измеряет одно или несколько свойств одной или нескольких физических сущностей и выводит цифровые данные, которые могут быть переданы по сети.
- **доверенный ИВ (IoT trustworthiness)**: Заслуживающий доверия или уверенности в обеспечении безопасности, конфиденциальности, надежности и устойчивости реализации ИВ в течение всего жизненного цикла
- **домен ИВ (IoT domain)**: Основная функциональная группа системы ИВ.
- **идентификатор (identifier)**: Информация, которая однозначно отличает одну сущность от других сущностей в заданном контексте идентичности.
- **интерфейс (interface)**: Общая граница между двумя функциональными компонентами, определяемая различными характеристиками, касающимися функций, физических взаимосвязей, обмена сигналов и других характеристик при необходимости.
- **интернет вещей; ИВ (Internet of Things. IoT)**: Инфраструктура взаимосвязанных сущностей, систем и информационных ресурсов, а также служб, позволяющих обрабатывать информацию о физическом и виртуальном мире и реагировать на нее.
- **компонент (component)**: Модульная, развертываемая и взаимозаменяемая часть системы, которая инкапсулирует реализации и предоставляет набор интерфейсов.
- **контекст идентичности (identity context)**: Условия, а которых сущность может использовать набор атрибутов для идентификации.
- **метка (tag)**: Графическая или машиночитаемая марка, или цифровая сущность, используемая для передачи информации о сущности.
- **облачные вычисления (cloud computing)**: Парадигма для предоставления возможности сетевого доступа к масштабируемому и адаптивному пулу общих физических или виртуальных ресурсов с предоставлением самообслуживания и администрированием по требованию.
- **оконечная точка (endpoint)**: Компонент, который реализует или использует сетевые интерфейсы.
- **пользователь ИВ (IoT user)**: Пользователь системы ИВ.
- **приложение (application)**: Программное обеспечение, предназначенное для достижения определенной цели.
- **сеть (network)**: Инфраструктура, которая соединяет набор конечных точек, обеспечивая передачу данных между цифровыми сущностями, доступными через них.
- **система ИВ (IoT system)**: Система, обеспечивающая функционирование ИВ.
- **служба облачных вычислений (cloud service)**: Одна или более возможностей, предоставляемых через облачные вычисления, вызываемая посредством определенного интерфейса.
- **типовая архитектура (reference architecture)**: Описание архитектуры, предоставляющее проверенное шаблонное решение при разработке или проверке архитектуры для конкретного решения.

- **устройство ИВ (IoT device):** Сущность системы ИВ. которая обеспечивает связь с материальным миром через измерение или приведение в действие.
- **функциональная совместимость/интероперабельность (interoperability);** Способность двух или более систем обмениваться информацией и использовать эту информацию.
- **функциональный компонент (functional component):** Функциональный строительный блок, необходимый для участия в деятельности, осуществляемой реализацией.
- **характеристика (characteristic):** Абстракция свойств сущности или набора сущностей.
- **хранилище данных (data store):** Постоянное хранилище цифровой информации.
- **цифровая сущность (digital entity):** Любой вычислительный элемент или элемент данных.
- **цифровой пользователь (digital user):** Цифровая сущность, которая использует систему ИВ.
- **человек-пользователь (human user):** Физическое лицо, использующее систему ИВ.
- **шлюз ИВ (IoT gateway):** Сущность системы ИВ. которая соединяет одну или более близких сетей и устройства ИВ на этих сетях друг с другом и с одной или более сетями доступа.

## Карта педагогического мониторинга к итоговой форме контроля 1

<b>Итоговый контроль по результатам реализации ДООП «ProCODER»</b>				
Опрос: «Интернет Вещей» <a href="https://cloud.mail.ru/public/1rM5/QigdTSpiU">https://cloud.mail.ru/public/1rM5/QigdTSpiU</a>				
Ф.И. учащегося				
<input type="checkbox"/> УСТНО <input type="checkbox"/> ПИСЬМЕННО	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	примечание
1. Определение понятия "Интернет Вещей".				
2. Примеры применения "Интернета Вещей".				
3. Основные области применения "Интернета Вещей".				
4. История появления и развития "Интернета Вещей".				
5. Основные факторы, повлиявшие на развитие "Интернета Вещей".				
6. Конечные устройства и их роль в архитектуре "Интернета Вещей".				
7. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.				
8. Способы подключения датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.				
9. Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.				
10. Описание микропроцессоров Arduino.				
11. Описание микрокомпьютеров Raspberry Pi.				
12. Роль сетевых подключений в "Интернете Вещей".				
13. Проводные и беспроводные каналы связи.				
14. Протоколы IPv4 и IPv6.				
15. Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.				
16. Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.				
17. Беспроводные сети Wi-Fi. Технологии ZigBee и ее особенности.				
18. Технология Bluetooth Low Energy и ее особенности.				
19. Технология LPWAN и ее особенности.				
20. Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.				
21. Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных.				
22. Средства и инструменты статической обработки данных.				
23. Средства и инструменты потоковой обработки данных.				

24. Средства и инструменты хранения данных.				
25. Разнородность и семантика данных.				
26. Применение средств Семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.				
27. Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.				
28. Сервисно-ориентированные архитектуры.				
29. Облачные вычисления.				
30. Классификация и основные модели облачных вычислений.				
31. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.				
32. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.				
33. Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.				
34. Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).				
35. Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.				
36. Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.				
37. Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации				
Результаты:				
Итог:				

**Карта педагогического мониторинга к итоговой форме контроля 2**

<b>Карта педагогического мониторинга «Защита проекта «Мобильное приложение»</b>					
<b>Итоговый контроль</b>					
		Теория	Практика	Дополнительные вопросы	Уровень (высокий, средний, низкий)
Группа 1_ Мобильное приложение « _____ »					
1	<i>учащийся</i>				
2	<i>учащийся</i>				
3	<i>учащийся</i>				
4	<i>учащийся</i>				
5	<i>учащийся</i>				
Группа 2_ Мобильное приложение « _____ »					
1	<i>учащийся</i>				
2	<i>учащийся</i>				
3	<i>учащийся</i>				
4	<i>учащийся</i>				
5	<i>учащийся</i>				
Группа 3_ Мобильное приложение « _____ »					
1	<i>учащийся</i>				
2	<i>учащийся</i>				
3	<i>учащийся</i>				
4	<i>учащийся</i>				
5	<i>учащийся</i>				

**Критерии оценивания защиты проектов в группе:**

**«Высокий уровень»**, если учащийся:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.
2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы; творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации; последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать программный материал. Умеет составлять ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий.
3. Правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы.
4. Самостоятельно и рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, дополнительную литературу, первоисточники.
5. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию педагога; имеет необходимые навыки работы с приборами, схемами, графиками, картами, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

**«Средний уровень»**, если учащийся:

1. Усваивает основное содержание программного материала, но имеет пробелы.



2. Излагает материал систематизировано, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; недостаточно аргументирует выводы и обобщения, допускает ошибки при их формулировке; использует в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, опытов, но допускает ошибки при их изложении; даёт нечёткие определения понятий.

3. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, практических заданий; при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов; отвечает недостаточно полно на вопросы педагога, не достаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом проекте, допуская одну-две грубые ошибки.

**«Низкий уровень»**, если учащийся;

1. Не усваивает и не раскрывает основное содержание материала; не знает или не понимает значительную часть программного материала в пределах поставленных вопросов; не делает выводов и обобщений.

2. Имеет слабо сформированные и неполные знания, не умеет применять их при решении конкретных вопросов, задач, заданий по образцу.

3. При ответе на один вопрос допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи педагога.

4. Можно предположить, что часть работы над проектом выполнена не самостоятельно, либо не продемонстрирована.