

Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области  
Государственное бюджетное учреждение дополнительного  
образования «Ленинградский областной центр развития творчества одарённых  
детей и юношества «Интеллект»

Программа согласована  
Экспертным советом  
ГБУ ДО Центр «Интеллект»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ГБУ ДО  
Центр «Интеллект»

Д. И. Рочев

Приказ № 94/1 от 11.04.2022 г.



Краткосрочная профильная образовательная программа  
**«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ В АГРОЭКОЛОГИИ»**  
(робототехника)

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации: 48 часов

Авторы программы:  
Панкратова Людмила Павловна,  
методист ГБНОУ «Академия  
цифровых технологий»;  
канд. биол. наук,  
Егоров Сергей Николаевич,  
методист ГАУ АО ДО «Эколого-  
биологический центр»

Санкт-Петербург  
2022 г.

**Экспертное заключение на дополнительную общеобразовательную  
общеразвивающую программу  
«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ В АГРОЭКОЛОГИИ», 48 часов**

1. Авторы: *Панкратова Людмила Павловна, Сергей Николаевич Егоров*

2. Общая характеристика программы: *«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ В АГРОЭКОЛОГИИ»*

\* образовательная область: *дополнительная общеразвивающая программа технической направленности;*

\* адресат: *обучающиеся 12–14 лет;*

\* срок реализации программы: *48 учебных часов на базе ГБУ ДО «Центр Интеллект»;*

\* степень новизны программного курса в системе дополнительного образования детей: *формирование цифровой грамотности, метапредметных компетенций и коммуникативной культуры для адаптации школьников в цифровом мире за счет реализации сетевых проектов и выполнения творческих заданий с использованием технологии интернета вещей.*

\* в чем оригинальность рецензируемой программы и ее соответствие учреждению дополнительного образования: *программа полностью соответствует требованиям авторских программ для учреждений дополнительного образования. Ее реализация проводится через поисково-исследовательскую деятельность, что в воспитательном аспекте способствует самореализации обучающихся детского объединения и базового образовательного учреждения в рамках интеграции дополнительного и общего образования;*

\* знакомит школьников с современными представлениями об основных идеях интернета вещей и применении интернета вещей в аграрной отрасли на примере образовательных наборов – моделей «Умная теплица» и «Умная метеостанция», а также развивает у них навыки реализации учебных исследовательских проектов.

\* качество подачи материала с точки зрения профессионализма и грамотности: *с точки зрения профессионализма и грамотности, программный материал изложен в соответствии с критериями оценки авторских образовательных программ.*

3. Характеристика структуры программы (краткое описание частей и их анализ):

\* *пояснительная записка включает цель, задачи и принципы построения образовательной программы; обоснованы актуальность и новизна работы; указаны сроки реализации и адресат;*

\* *содержательная часть программы раскрывает программирование микроконтроллеров, конструирование макетов, создание систем управления, интернет вещей, основы электроники, представление собственной идеи в виде стартапа.*

\* *методическая часть программы содержит характеристики педагогических, психологических, организационных условий, необходимых для получения эффективного образовательного результата; раскрывает методику работы над содержанием учебного материала, технологии, формы и методы учебно-воспитательного процесса, систему отслеживания и фиксации результатов, методику оценки компетентностей обучающихся;*

\* *практическая часть: разработка проектов «Умная теплица», «Умная метеостанция».*

4. Язык и стиль изложения отличается четкостью, ясностью, убедительностью и логикой.

5. Все представленные материалы программы соответствуют специфике дополнительного образования. Планируется, что каждый ее выпускник:

\* *обретет навыки работы с различным оборудованием*

\* *улучшит знания в области программирования*



*\*научится на основе анализа конкретных ситуаций ставить перед собой технические задачи и самостоятельно их решать;*

*\*получит навыки в области создания проекта;*

*\*приобретет инженерные навыки;*

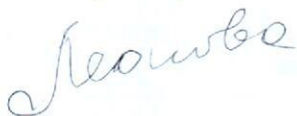
*\*пройдет профориентацию инженерного образования.*

6. Автор грамотно отбирает содержание заданий, т. е. опирается в отборе содержания на нормативные документы по дополнительному образованию; владеет вариативным арсеналом воспитательных подходов и технологий; реализует личностно-ориентированный подход в работе с обучающимися, т.е. владеет и может применить диагностические методики, направленные на изучение личности обучающихся; использует современные образовательные и воспитательные технологии; способствует социализации и формированию общей культуры личности обучающихся; имеет опыт конструирования различных форм психолого-педагогической деятельности; обладает способностями к рефлексии и саморефлексии деятельности.

7. Общий вывод о качестве программы и рекомендации по ее использованию:

*Авторская образовательная программа «Интернет вещей в агроэкологии» ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию научно-исследовательской деятельности, подготовку проектов на различные мероприятия всероссийского и регионального уровня. Рекомендована для реализации в ГБУ ДО «Центр «Интеллект».*

Член экспертного совета, кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры экспериментальной физики  
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого



Леонова Н.А.

## **Направление**

Техническое

## **Название Программы**

Интернет вещей в агроэкологии (48 часов)

## **Авторы Программы.**

Панкратова Людмила Павловна, методист ГБНОУ «Академия цифровых технологий»;  
Канд. биол. наук, Егоров Сергей Николаевич, методист ГАУ АО ДО «Эколого-биологический центр».

## **Целевая аудитория**

Образовательная программа «Интернет вещей в агроэкологии» предназначена для 12-14-летних детей, как мальчиков, так и девочек, которые проявляют интерес к использованию современных цифровых технологий и «умных» систем в различных отраслях агропромышленного комплекса и экологии.

Комплектование групп осуществляется на добровольной основе, без отбора – специальных знаний, умений и навыков не требуется. Гибкая модульная структура организации обучения позволяет формировать различные образовательные маршруты на основании данных системы диагностического контроля.

## **Аннотация к программе**

Цифровые технологии развиваются очень быстрыми темпами и современным школьникам необходимы базовые знания, умения, навыки и компетенции для безопасного и эффективного использования их в учебной деятельности и повседневной жизни. Необходимость разработки программы обусловлена тем, что, по мнению специалистов по профориентации, уже через несколько лет около 80% профессий в агротехнической отрасли потребуют устойчивого владения цифровыми технологиями.

Программа реализуется в рамках Национального проекта «Образование» и Федерального проекта «Цифровая образовательная среда», которые направлены на формирование ценности саморазвития и самообразования.

Программа направлена на формирование цифровой грамотности, метапредметных компетенций и коммуникативной культуры для адаптации школьников в цифровом мире за счет реализации сетевых проектов и выполнения творческих заданий с использованием технологии интернета вещей.

Программа носит профориентационный и образовательный характер: знакомит школьников с современными представлениями об основных идеях интернета вещей и применении интернета вещей в аграрной отрасли, на примере образовательных наборов – моделей «Умная теплица» и «Умная метеостанция», а также развивает у них навыки реализации учебных исследовательских проектов.

## **Цели, задачи и планируемые результаты**

### ***Общие для всей программы***

**Цель** – повышение качества и доступности образования, формирование современного миропонимания за счет освоения цифровых технологий и интеграции педагогических инновационных технологий и виртуального образовательного при реализации проектов с участием сетевых партнеров и использования ресурсов организаций-партнеров.

### ***Задачи:***

1. Познакомить обучающихся с основными цифровыми технологиями и научить использовать их возможности для выполнения учебных и творческих заданий и проектов области агроэкологии;



2. Познакомить обучающихся с идеями, принципами и подходами к пониманию интернета вещей;
3. Познакомить с основными терминами и понятиями цифровых технологий и интернета вещей, умных систем и объектов;
4. Научить основам работы с датчиками, исполнительными механизмами и управляющими устройствами;
5. Познакомить с методами и технологиями проектирования и конструирования в процессе создания и реализации проектов;
6. Познакомить с основами работы со скетчами в среде Ардуино на репродуктивном уровне с возможностью выхода на уровень интерпретации;
7. Научить основам создания сценариев для умных объектов в процессе выполнения проектов.

### **Цель, задачи и планируемые результаты по темам / модулям**

#### Тема № 1 «Введение в технологии интернета вещей» (теория)

**Цель:** формирование системы представлений в области трендовых цифровых технологий для понимания роли и места интернета вещей в ключевых областях науки и техники, основных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

#### **Задачи:**

1. Познакомить с трендовыми цифровыми технологиями на основе анализа примеров, доступных для понимания и освоения обучающимися данной возрастной категории;
2. Формировать представление о возможностях работы с большими данными, облачными сервисами, виртуальной и дополненной реальностью и цифровыми двойниками;
3. Познакомить с основными идеями искусственного интеллекта и возможностями для использования в различных направлениях науки, техники, промышленности и сельского хозяйства;
4. Познакомить обучающихся с основными принципами, особенностями системы интернета вещей и основными компонентами;
5. Научить отличать локальные умные объекты от умных объектов системы интернета вещей, объяснять особенности с использованием специальной терминологии;
6. Формировать и развивать технологическую и цифровую грамотность обучающихся за счет освоения системы интернета вещей;
7. Познакомить обучающихся с основными перспективами развития трендовых цифровых технологий и, в том числе, интернета вещей.

#### Тема № 2 «Умные технологии в агроэкологии» (теория)

**Цель:** формирование представлений об особенностях и возможностях использования интернета вещей в аграрном секторе хозяйствования, понимания основных процессов и принципов организации искусственно организованной среды обитания, за счет создания и использования моделей на базе образовательных наборов.

#### **Задачи:**

1. Познакомить с классификацией факторов среды обитания и их ролью в жизнедеятельности живых организмов;



2. Познакомить с системой организации, понятиями, назначением, оборудованием и приборами метеостанции, особенностями и отличиями «умной» метеостанции;
3. Сформировать представления об особенностях и возможностях тепличного выращивания растений в контролируемых условиях;
4. Познакомить со спецификой постановки и реализации эксперимента / серии опытов для макета «Умная» теплица на примере выращивания микрозелени;
5. Сформировать представление об основных аспектах организации мониторинга метеоусловий для работы «умной» теплицы;
6. Сформировать понимание фиксации и организации накопления / передачи сведений о показателях значений факторов среды;
7. Познакомить обучающихся с особенностями создания и оформления проекта с элементами исследований на примере наборов «Умная» теплица и «Умная» метеостанция.

### Тема № 3. Проект «Умная теплица» (практика)

**Цель:** совершенствование технологической и цифровой грамотности, приобретение навыков конструирования и моделирования «умных» объектов с использованием электронных модулей в процессе выполнения проекта по созданию макета «Умной теплицы».

#### **Задачи:**

1. Познакомить с системами «умной» теплицы, компонентами набора и инструкциями по реализации проекта – макета «Умная теплица»;
2. Научить читать электрические схемы, осуществлять сборку электронных модулей по инструкции;
3. Выполнить сборку макета «умной» теплицы, осуществить монтаж стенок и систем с использованием электронных компонентов набора;
4. Научить читать и понимать скетчи, осуществить отладку и проверить работоспособность всех систем «умной» теплицы;
5. Поддерживать стремление к улучшению качества создаваемого проектного продукта и подготовить материалы для представления и публичной защиты проекта.

### Тема № 4. Проект «Умная метеостанция» (практика)

**Цель:** совершенствование технологической и цифровой грамотности, приобретение навыков конструирования и моделирования «умных» объектов с использованием электронных модулей за счет выполнения проекта по созданию модели «Умной метеостанции».

#### **Задачи:**

1. Познакомить с системами «умной» метеостанции, компонентами набора и инструкциями по реализации проекта – макета «Умная метеостанция»;
2. Научить читать электрические схемы, осуществлять сборку электронных модулей по инструкции;
3. Выполнить сборку макета «умной» теплицы, осуществить монтаж стенок и систем с использованием электронных компонентов набора;
4. Научить читать и понимать скетчи, осуществить отладку и проверить работоспособность всех систем «умной» теплицы;



5. Поддерживать стремление к улучшению качества создаваемого проектного продукта и подготовить материалы для представления и защиты проекта.

В процессе *освоения программы планируется*, что каждый ее выпускник:

1. Сможет понять возможности цифровых технологий, и применить их на практике при реализации проектов и выполнении творческих и учебных заданий;
2. Сможет понять смысл интернета вещей, назначение и применение, приводить примеры из разных областей науки и хозяйства, понимать перспективы развития;
3. Освоит приемы монтажа электрических схем и методы работы с датчиками, исполнительными механизмами и контроллером;
4. Освоит основы технологии сборки «умных» вещей и, самостоятельно и / или с помощью педагога / учителя, проведения испытания;
5. Сможет понять и применять методы и технологии для проектирования «умных» вещей;
6. Сможет научиться составлять простейшие алгоритмы при создании сценариев для «умных» вещей, работать со скетчами;
7. Сможет запрограммировать контроллер, проверить работоспособность «умной» теплицы и «умной» метеостанции, отладить программы и провести эксперименты с отдельными системами и всей теплицы в целом;
8. Сможет самостоятельно и / или с помощью учителя / педагога разработать план реализации проекта, а также оценить качество проекта по критериям;
9. Сможет осуществить, в соответствии с рекомендациями, выбор растений для «умной» теплицы, составить план проведения эксперимента, выполнить комплекс агротехнических работ и провести серию опытов;
10. Сможет создать проект на платформе интернета вещей Blynk и, по инструкции, настроить смартфон или компьютер для контроля, сбора данных, и управления «умной» теплицей и / или «умной» метеостанцией;
11. Сможет создать и реализовать в составе группы / команды проект, который позволит передавать данные «умной» метеостанции для «умной» теплицы через платформу интернета вещей;
12. Сможет применить свои знания и умения по составлению отчетов, подготовке и оформлению результатов экспериментов в «умной» теплице, принять участие в подготовке фото- и видеоматериалов для презентации проекта;
13. Сможет принять участие в подготовке сопроводительной документации и материалов для представления и публичной защиты проекта, а также оценить проектный продукт в соответствии с критериями.

### **Образовательные технологии**

Образовательный процесс в рамках программы «Интернет вещей в агроэкологии» направлен на изучение основ конструирования и моделирования в процессе выполнения макетов «умных» вещей на базе образовательных наборов «Умная» теплица и «Умная» метеостанция. За счет реализации проектного и исследовательского методов, обучающиеся могут выполнять работу командами / группами.

Технология обучения позволяет использовать разнообразные методы: при изложении теоретических сведений используются: интерактивные лекции, беседа, объяснение, рассказ, мозговой штурм, инструктаж. Используются также практические методы такие как: тренинги, творческие задания, проекты, исследовательские работы, а также интерактивные



технологии и методы. По степени самостоятельности мышления используются как репродуктивные, так и проблемно-поисковые методы. В основе любого задания лежит проблема, которую необходимо решить, в процессе выполнения задания используются частично-поисковые методы для поиска сведений или фактов.

Предусмотрены и применяются разные модели с использованием, как очных, так и дистанционных форм образования.

№	Форма организации образовательного процесса	Соотношение численности детей и преподавателей
1.	Лекции с обратной связью / беседы	2 преподавателя на поток (специалист по цифровым технологиям и специалист по агроэкологии), группа – 12-16 человек.
2.	Дискуссии и круглые столы	2 преподавателя на поток (12-16 человек) - в процессе теоретических и практических занятий.
3.	Практикумы	1-2 преподавателя на группу (12-16 человек).
4.	Проектная работа	Команда или группа – за персональными компьютерами, на лабораторном оборудовании – образовательные наборы «Умная» теплица и «Умная» метеостанция; 2 консультанта + 1 специалист технической поддержки.
5.	Представление и обсуждение проектов	2-3 эксперта на группу.

### Содержательная характеристика программы

Основные методы и формы реализации содержания программы: проект, аналитическая деятельность и поиск информации, практическая деятельность (моделирование, конструирование, экспериментирование), теоретические лекции, групповая дискуссия, имитационное моделирование.

#### Тема № 1 «Введение в технологии интернета вещей» (теория)

Содержание модуля направлено на знакомство и / или систематизацию знаний и умений по использованию современных цифровых технологий для решения учебных задач и выполнения творческих заданий и проектов. Важную роль играет деятельность, направленная на создание личного информационного пространства в процессе освоения цифровой техники, программного обеспечения и приобретения навыков работы с данными и информацией: поиск, преобразование, обработка и представление.

Введение в технологию интернета вещей знакомит обучающихся с основными идеями и принципами организации системы интернета вещей. Раскрываются отличия локальных «умных» объектов от «умных» объектов, объединенных в общую сеть, которая называется системой интернета вещей. Обучающиеся знакомятся с компонентами, входящими в систему, назначением и основными возможностями платформы интернета вещей, организацией обмена данными между вещами с помощью беспроводных каналов связи. Рассматривается роль, место и значение интернета вещей в агротехническом секторе хозяйства. В данном модуле происходит систематизация всех знаний в области цифровых технологий.

После завершения модуля «Введение в технологию интернета вещей» обучающиеся приобретут не просто знания, освоят приемы и методы, но и овладеют некоторыми универсальными инженерными компетенциями, которые смогут применить на практике в процессе реализации проектов.

#### Тема № 2 «Умные технологии в агроэкологии» (теория)



В данной теме основное внимание уделено исследовательской работе: подбору растений для культивирования в «умной» теплице, создание необходимых условий среды для проведения экспериментов по выращиванию растений в «умной» теплице.

Постановка и реализация эксперимента/серии опытов для макета «Умная» теплица (выращивание микрозелени):

- знакомство с литературой;
- планирование;
- постановка цели и задач исследования;
- создание плана-графика исследования (дорожной карты, особенно в серии!);
- подготовка оборудования и материалов;
- создание перечня необходимых и возможных определяемых факторов;
- организация фото- и видео фиксации эксперимента;
- сборка и тестирование макета «в натуре» (регламентное тестирование);
- распределение обязанностей в команде;
- посадка материала в (на) субстрат;
- агротехнические мероприятия и выращивание;
- фиксация и организация накопления (передачи) сведений о показателях значений факторов среды;
- морфологические исследования (временные, линейные, весовые);
- сбор урожая.

**Работа с результатами исследования:**

- форма организации накопления и хранения;
- расчеты, анализ, визуализация, выводы;
- публичное представление (защита) результатов;
- размещение материалов исследования на различных информационных площадках;
- сбор отзывов и комментариев;
- актуализация и продвижение – участие в конференциях и конкурсах различного уровня;
- организация архива.

### Тема № 3. Проект «Умная теплица» (практика)

Предполагается, что обучающиеся либо знакомы основными возможностями цифровой техники и программного обеспечения, либо прошли программу Модуля № 1 «Цифровые технологии» и владеют практическими навыками работы с данными и информацией.

Содержание модуля направлено на знакомство с локальными «умными» объектами на примере макета «Умная теплица». При реализации проекта обучающиеся знакомятся с основными электронными компонентами, назначением датчиков и контроллера, особенностями и возможностями, а также смогут приобрести навыки чтения и понимания электрических схем, монтажа электронных компонентов. Обучающиеся познакомятся с основами работы со скетчами (программами для контроллера), освоят программирование контроллера, смогут спланировать и выполнить проверку работоспособности всех систем «умной» теплицы.

Осуществляется подготовка проекта для размещения на платформе интернета вещей Blynk, работе со скетчами для настройки систем автоматического полива и освещения, управления и контроля микроклимата в умной теплице. Обучающиеся под руководством педагога / учителя проводят эксперименты по выращиванию растений в «умной» теплице и традиционным способом. Данные от датчиков, полученные с платформы интернета вещей, поступают на смартфон или компьютер. С помощью специального программного



обеспечения платформа интернета вещей принимает решения: включить / выключить автополив, открыть / закрыть форточку для проветривания, повысить / понизить температуру.

#### Тема № 4. Проект «Умная метеостанция» (практика)

Содержание модуля направлено на знакомство с локальными «умными» объектами на примере макета «Умная метеостанция». При реализации проекта обучающиеся знакомятся с основными электронными компонентами, назначением датчиков и контроллера, особенностями и возможностями, а также смогут приобрести навыки чтения и понимания электрических схем, монтажа электронных компонентов. Обучающиеся познакомятся с основами работы со скетчами (программами для контроллера), освоят программирование контроллера, смогут спланировать и выполнить проверку работоспособности всех систем «умной» метеостанции.

Проект «Умная метеостанция» включает сборку модели станции, которая может быть работать в реальных условиях. На передней стенке может быть закреплена информационная панель, на которой будут отражаться все данные «умной» метеостанции.

Все собранные сведения могут передаваться через платформу интернета вещей Blynk. Настройка осуществляется по готовому скетчу, который содержится в инструкции по работе с макетом «Умная метеостанция». Данные о состоянии факторов среды, полученные с метеостанции, отображаются на информационной панели, а также передаются в «умную» теплицу.

#### **Дополнительно:**

Предлагается создание ландшафтной зоны вокруг «умной» теплицы с использованием 3D программ для цифрового моделирования ландшафта и использования различных технологий для создания реальных моделей, например, деревьев, кустарников, малых декоративных форм для украшения с помощью 3D ручек и 3D принтера и отделочных материалов. Можно также создать «умную» систему освещения территории вокруг созданного макета «умной» теплицы.

### **Задания проектного и исследовательского характера, выполняемые в рамках программы**

#### ***Задание № 1 по технической направленности (цифровые технологии)***

Поиск, анализ, отбор и представление информации интернет контента в рамках тематики по цифровым технологиям для создания эссе. Использование частично-поисковых методов.

#### ***Задание № 2 по естественнонаучной направленности (проведение эксперимента)***

Постановка и реализация эксперимента/серии опытов для макета «Умная» теплица (выращивание микрорезлени):

- знакомство с литературой;
- планирование;
- постановка цели и задач исследования;
- создание плана-графика исследования (дорожной карты, особенно в серии!);
- подготовка оборудования и материалов;
- создание перечня необходимых и возможных определяемых факторов;
- организация фото- и видеофиксации эксперимента;
- сборка и тестирование макета «в натуре» (регламентное тестирование);
- распределение обязанностей в команде;
- посадка материала в (на) субстрат;
- агротехнические мероприятия и выращивание;



- фиксация и организация накопления (передачи) сведений о показателях значений факторов;
- морфологические исследования (временные, линейные, весовые);
- сбор урожая.

Работа с результатами исследования:

- форма организации накопления и хранения;
- расчеты, анализ, визуализация, выводы;
- публичное представление (защита) результатов;
- размещение материалов исследования на различных информационных площадках;
- сбор отзывов и комментариев;
- актуализация и продвижение – участие в конференциях и конкурсах различного уровня;
- организация архива.

**Задание 3. Техническая направленность по интернету вещей**

Проекты «Умная теплица» и «Умная метеостанция» (см. Приложение 1).

В Приложении № 1 представлено примерное описание проектов, в которых приведены все необходимые данные, описание идеи, последовательность этапов реализации проекта, базовые схемы и скетчи.

**Учебно-тематический план занятий**

№	Содержание	Методы	Ресурсы	Трудоемкость (кол-во часов)	Способ контроля	Оценка
	Тема. Краткая содержательная характеристика	Методы совместной деятельности педагога и учащихся	Необходимые ресурсы для организации деятельности	Трудоемкость для учащихся . Всего час.	Способ проверки качества освоения	Оценка в системе текущего контроля (накопительный балл, 35 возможных – индивидуальные и 65 – команда – всего 100 баллов)
<b>Дистанционный модуль (12 часов, 2 дня)</b>						
1.	Цифровые технологии. Большие данные. Облачные технологии и сервисы. Виртуальная и дополненная реальности.	Обсуждение в формате круглого стола и ответы на вопросы в процессе лекции.	Опорные конспекты лекции (из Учебника «Введение в интернет вещей») – цифровой формат.	2 часа	Тест и эссе индивидуальная работа.	По 5 баллов (тест 0-2 баллов, эссе – 0-3 балла).
2.	Цифровые двойники, системы с искусственным интеллектом. «Умные» системы: основные возможности и использование в агроэкологии.	Обсуждение в формате круглого стола и ответы на вопросы в процессе лекции.	Опорные конспекты лекции (из Учебника «Введение в интернет вещей»).	2 часа	Тест и эссе индивидуальная работа.	По 5 баллов (тест 0-2 баллов, эссе – 0-3 балла).



№	Содержание	Методы	Ресурсы	Трудоемкость (кол-во часов)	Способ контроля	Оценка
3	Среда обитания. Классификация факторов среды. Контролируемые факторы среды. Особенности тепличного выращивания растений. «Умная» теплица – культивирование растений в контролируемых условиях.	Обсуждение в формате круглого стола и ответы на вопросы в процессе лекции.	Опорные конспекты лекции (из Учебника «Введение в интернет вещей» и дополнительные материалы).	2 часа	Тест и дискуссия.	По 5 баллов (тест 0-2 баллов, дискуссия – 0-3 балла).
4.	Интернет вещей. Основные сведения. Устройство системы интернета вещей. Платформа интернета вещей. Интернет вещей в агроэкологии.	Обсуждение в формате круглого стола и ответы на вопросы в процессе лекции.	Опорные конспекты лекции (из Учебника «Введение в интернет вещей»).	2 часа	Тест и эссе индивидуальная работа.	По 5 баллов (тест 0-2 баллов, эссе – 0-3 балла).
5.	Метеостанция. Назначение, оборудование, приборы и материалы. Отличия «умной» метеостанции от традиционной. Организация мониторинга метеоусловий для работы «умной» теплицы.	Обсуждение в формате круглого стола и ответы на вопросы в процессе лекции.	Опорные конспекты лекции (из Учебника «Введение в интернет вещей» и дополнительные материалы).	2 часа	Тест и эссе индивидуальная работа.	По 5 баллов (тест 0-2 баллов, эссе – 0-3 балла).
6.	Рекомендации к постановке и реализации эксперимента/серии опытов для макета «Умная» теплица (выращивание микрорзелени).	Обсуждение в формате круглого стола и ответы на вопросы в процессе лекции.	Рекомендации в цифровом формате.	2 часа (1+1)	Отборочное тестирование.	Общее количество баллов + 0-5 баллов по результатам отборочного тестирования.
<b>Очный модуль (30 часов)</b>						
1.	Изучение набора «Умная» теплица Модули: датчики, актуаторы. Управление системами умной теплицы: контроллер.	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета.	2 часа	Наблюдение, опрос.	Экспертная оценка (команда 0-5 баллов).
2.	Монтаж макета и отладка электронных систем макета «Умная» теплица.	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета «Умная» теплица.	4 часа	Наблюдение, опрос.	Экспертная оценка (команда 0-5 баллов).
3.	Работа со скетчами для настройки умной теплицы. Размещение проекта на платформе	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета «Умная» теплица.	4 часа	Наблюдение, опрос.	Экспертная оценка (команда 0-5 баллов).



№	Содержание	Методы	Ресурсы	Трудоемкость (кол-во часов)	Способ контроля	Оценка
	Blynk.					Опрос.
4.	«Умная» теплица монтажные работы, доводка и настройка систем «умной» теплицы.	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета «Умная» теплица.	2 часа	Наблюдение, опрос.	Экспертная оценка (команда 0-5 баллов). Опрос.
5.	Проект «Умная» теплица. Описание проекта, подготовка к представлению и защите.	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета «Умная» теплица.	2 часа	Наблюдение, опрос.	Оценка (команда 0-5 баллов).
6.	Состав набора «Умная метеостанция». Модули: контроллер, датчики, исполнительные устройства.	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета «Умная» метеостанция.	2 часа	Наблюдение, опрос.	Оценка (команда 0-5 баллов).
7.	Сборка и монтаж макета / модели умной метеостанции. Работа со скетчами для настройки умной метеостанции.	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета «Умная» метеостанция.	2 часа	Наблюдение, опрос.	Оценка (команда 0-5 баллов).
8.	Проверка, отладка и настройка макета / модели умной метеостанции. Как передать данные в «умную» теплицу.	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета «Умная» метеостанция.	4 часа	Наблюдение, опрос.	Оценка (команда 0-5 баллов).
9.	«Умная» метеостанция монтажные работы, доводка и настройка систем умной теплицы.	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета «Умная» метеостанция.	2 часа	Наблюдение, опрос.	Оценка (команда 0-5 баллов).
10.	Проект «Умная» метеостанция. Описание проекта, подготовка к представлению и защите.	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета «Умная» метеостанция.	2 часа	Наблюдение, опрос.	Оценка (команда 0-5 баллов).
11	Получение, оформление и обработка данных наблюдений за выращиванием микрозелени.	Практические методы, работа по инструкции.	Инструкция по сборке макета «Умная» метеостанция.	2 часа	Наблюдение, опрос.	Оценка (команда 0-5 баллов).
12.	Представление и защита проекта.			2 часа		По критериям (см. ниже – максимум 25 баллов).
<b>Самостоятельная работа (6 часов)</b>						
1.	Посадка растений. Подготовка форм для фиксации результатов.	Практические методы, работа в соответствии с рекомендациями.	Рекомендации по посадке и уходу за растениями (микро зелень).	2 часа	Наблюдение, отчет	Качественная оценка



№	Содержание	Методы	Ресурсы	Трудоемкость (кол-во часов)	Способ контроля	Оценка
2	Фиксация и обработка данных, полученных с платформы Blynk.	Практические методы, работа в соответствии с рекомендациями.	Инструкции по сборке макетов «Умная» теплица и «Умная» метеостанция.	2 часа	Наблюдение, отчет	Качественная оценка
3	Оформление проекта и результатов эксперимента / серии опытов.	Практические методы, работа в соответствии с рекомендациями.	Инструкции по сборке макетов «Умная» теплица и «Умная» метеостанция.	2 часа	Наблюдение, отчет	Экспертная оценка (0-10 баллов)
<b>ИТОГО: 48 часов</b>						

### **Требования к условиям организации образовательного процесса**

Все учебные материалы будут предоставлены преподавателями, обеспечивающими реализацию программы, и размещены на платформе дистанционного обучения ГБ ДОУ Центр «Интеллект». Для проведения ряда лекций, мастер-классов и семинаров необходимо копирование подготовленных преподавателем материалов в количестве, равном количеству обучающихся.

Для проведения занятий, рассчитанных на весь поток, необходима аудитория вместимостью не менее 16 человек. Для проведения занятий, рассчитанных на группу, – вместимостью не менее 8 человек. Все аудитории должны быть обеспечены компьютером для преподавателя с выходом в интернет, а также возможностью демонстрации презентаций и проигрывания звука. Проектная работа, мастер-классы, семинары и практикумы должны проводиться в аудиториях, оборудованных персональными компьютерами с выходом в интернет по количеству школьников – участников программы. Специальных требований к дизайну помещений для проведения аудиторных занятий нет.

Практические занятия будут проводиться на базе образовательных наборов «Умная теплица» и «Умная метеостанция» (ООО «МГБот»), также могут понадобиться дополнительные электронные модули: датчики и контроллеры.

Проведение дистанционных занятий планируется на платформе Яндекс.Телемост. У школьников должна быть возможность подключиться к онлайн занятиям с камерой и микрофоном. Для подключения к данной платформе требуется аккаунт на Яндексе.

### **Оценка реализации Программы и образовательные результаты**

При выполнении и оценке проекта используются следующие критерии и показатели.

#### ***Критерии оценки проекта:***

<b>Критерии</b>	<b>Баллы</b>	<b>Комментарии / показатели</b>
Работоспособность системы	0-3 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Система полностью работоспособна – 3 балла</li> <li>• В основном выполняет функции, не всегда устойчиво работает – 2 балла</li> <li>• Большая часть функций не работает – 1 балла</li> <li>• Система не работоспособна – 0 баллов</li> </ul>
Внешний вид: дизайн, эстетика	1-3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аккуратно, привлекательно – 3 балла</li> <li>• Есть недостатки – 2 балла</li> <li>• Не аккуратно – 1 балл</li> </ul>
Реализация проекта / объем	1-3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проект полностью реализован – 3 балла</li> <li>• Большая часть проекта реализована = 2 балла</li> <li>• Меньшая часть проекта реализована – 1 балл</li> </ul>
Завершенность проекта	1-3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проект полностью завершен – 3 балла</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не все части проекта завершены – 2 балла</li> <li>• Выполнена меньшая часть проекта – 1 балл</li> </ul>
Сопроводительные документы: описание проекта, схемы, скетчи (программы)	0-3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Все документы есть – 3 балла</li> <li>• Имеется большая часть документов – 2 балла</li> <li>• Имеется меньшая часть документов – 1 балл</li> <li>• Нет документов – 0 баллов</li> </ul>
Представление и защита проекта	1-5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовлен доклад, иллюстративные материалы (презентация, фото и видеоотчеты, схемы и пр.), ответы на вопросы – 4-5 баллов;</li> <li>• Не все части есть, не на все вопросы даны ответы – 2-3 балла;</li> <li>• Отсутствуют презентационные и иллюстративные материалы, нет фото и видео отчетов, есть сообщение – 1 балл.</li> </ul>
Дополнительные баллы	1-5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На усмотрение экспертов / членов жюри / педагога или учителя</li> </ul>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>25 баллов</b>	Максимальное количество баллов

Для перевода в 5-ти балльную систему (без учета дополнительных баллов):

- $\geq 80-85\%$  - 5 (отлично) –  $\geq 16$  баллов;
- От 60-65% до 80% - 4 (хорошо) – от 12 до 15 баллов;
- От (30%) 40-45% до 60-65% - 3 (удовлетворительно, средне) – 8-11 баллов.

Для контроля обучающихся создан «Сборник диагностических и контрольных заданий», который содержит оценочные материалы в разных формах. В основном, используется для проверки усвоения теоретических знаний – тесты, кейсы и ситуационные задачи, а практические навыки и умения оцениваются в процессе выполнения проектов методом наблюдения, защиты проектов и самооценки.

### Требования к кадровому обеспечению

Педагоги должны иметь высшее профессиональное педагогическое образование или курсы переподготовки по специальности педагог дополнительного образования / методист.

Для успешной реализации программы должны быть задействованы три педагога:

1. Для лекций по тематике «Интернет вещей» - педагог / методист первой или высшей квалификационной категории, специалист в области цифровых технологий.
2. Для лекций по агроэкологии – педагог / методист первой или высшей квалификационной категории, специалист в области экологии и агротехнологий.
3. Педагог / преподаватель – руководитель практики, первая или высшая квалификационная категория, специалист в области монтажа, сборки и отладки электронных модулей, владеющий основами программирования на Ардуино IDE.

### Необходимое оборудование для реализации программы

#### Набор «Умная Теплица ЙоТик М2» - 3-4 набора

1. Корпус-конструктор
2. Контроллер ЙоТик 32А
3. Плата расширения RJ-9 MGB-DA20
4. Плата расширения I2C MGB-D10
5. Модуль двух реле MGR-2
6. Плата питания с клеммными колодками POWER HUB C1
7. Адаптер питания 12В 3А
8. Датчик освещенности MGS-L75



9. Датчик температуры и влажности почвы MGS-TH50
10. Датчик ультрафиолетового излучения MGS-UV60
11. Датчик температуры влажности воздуха и атм. Давления MGS-THP80
12. Помпа электрическая
13. Сервомотор SG90
14. Светодиодная матрица RGB LED 8x8
15. Вентилятор
16. Шланги 120 и 70 см для подачи воды
17. Стекланный бак
18. Комплект проводов
19. Отвертка
20. Крепеж
21. Инструкция на диске
22. QR код на 20000 энергии для приложения Blynk

**Набор «Школьная Метеостанция ЙоТик М2» (3-4 метеостанции)**

1. блок управления и связи
2. набор оптических и метеорологических датчиков
3. корпус с прозрачной крышкой Gainta G223C
4. контроллер ЙоТикR 32 А v2.0
5. плата расширения MGB-DA20 RJ-9 V2.0
6. плата расширения I2C АЦП ADS1015 разъем RJ-9 MGB-D1015
7. переходник MGA-RJ9 с RJ-9 на штырьковые разъемы с внешним питанием
8. адаптер питания Орбита VD-314
9. соединительные провода
10. крепежные элементы
11. кабельный ввод PG-7
12. провод для подключения к адаптеру питания
13. провод USB для программирования контроллера
14. датчик освещенности MGS-L75 разъем RJ-9 (BH1750)
15. датчик ультрафиолетового излучения MGS-UV60 разъем RJ-9 (VEMML6075)
16. датчик температуры, влажности воздуха и атмосферного давления MGS-THP80
17. разъем RJ-9 (BME280)
18. датчик дождя импульсный
19. датчик скорости ветра импульсный
20. датчик направления ветра резистивный
21. штанга для крепления датчиков
22. защитный кожух с естественной вентиляцией для датчика температуры, влажности и атмосферного давления
23. защитная трубка из УФ прозрачного кварцевого стекла для датчиков освещенности и УФ излучения
24. QR код на 20000 энергии для приложения Blynk.

**Дополнительно:**

Набор «Квант М 1», который специально создан для творческого изучения Интернета вещей.

1. Контроллер ЙоТик® 32 В v2.0 полная комплектация
2. Плата расширения MGB-DA20 RJ-9 V2.0
3. Плата расширения I2C разъем RJ-9 MGB-D14
4. Модуль двух реле MGR-2 с разъемом RJ-9
5. Датчик освещенности MGS-L75 разъем RJ-9 (BH1750)
6. Датчик температуры, влажности воздуха и атмосферного давления MGS-THP80 разъем RJ-9 (BME280)



7. Датчик расстояния лазерный MGS-D20 разъем RJ-9 (VL53L0X)
8. Датчик температуры и влажности почвы MGS-TH50 разъем RJ-9
9. Переходник MGA-RJ9 с RJ-9 на штырьковые разъемы с внешним питанием
10. Датчик лет.орг. соединений и эквив. концентрации CO2 (CO2eq) MGS-CO30 разъем RJ-9 (SGP30)
11. Датчик ультрафиолетового излучения MGS-UV60 разъем RJ-9 (VEML6075)
12. Модуль RGB светодиода MGL-RGB1 с разъемом RJ-9
13. Плата расширения I2C АЦП ADS1015 разъем RJ-9 MGB-D1015
14. Модуль 9-осевого акселерометра, гироскоп, магнетометр MGS-A9 (LSM9DS1) I2C с разъемом RJ-9
15. Модуль четырех реле MGR-4 I2C с разъемом RJ-9
16. Модуль двух MOSFET транзисторов MGT-2 с разъемом RJ-9
17. Датчик звука MGS-SND504-A7 с разъемом RJ-9 (INMP504/INMP510)
18. Модуль динамика MGB-BUZ1 с разъемом RJ-9
19. Модуль графического LCD дисплея MGB-LCD12864 128x64 с разъемом RJ-9
20. Датчик протечки воды MGS-WT1-A1 с разъемом RJ-9
21. Датчик пламени MGS-FR403 ИК с разъемом RJ-9 (TSL25403)
22. Корректирующая плата для I2C интерфейса MGA-FIX1 разъем RJ-9
23. Джампер
24. QR код на 20000 энергии для приложения Blynk
25. Провод RJ-9 (20 см)
26. Провод RJ-9 (30 см)
27. Провод RJ-9 (40 см)
28. Кабель USB (А-В) синий
29. USB-флэш-накопитель с ПО и Инструкцией



### **Дидактические материалы к программе.**

В состав авторского учебно-методического комплекса «Интернет вещей» входят:

1. Дидактические материалы.

- Сборник заданий № 1 «Конструируем умные вещи».
- Сборник заданий № 2 «Конструируем умные вещи».
- Сборник проектов «Конструируем объекты умного города».
- Рабочая тетрадь для выполнения проектов «Конструируем объекты умного города»
- Методическое пособие по организации обучения с использованием материалов авторского УМК «Интернет вещей».
- Для освоения теоретического материала подготовлен учебник «Введение в интернет вещей».
- Сборник: «Контрольные и диагностические работы».

### **Электронные ресурсы Программы.**

1. Платформа дистанционного обучения Ленинградского областного центра развития творчества одарённых детей и юношества «Интеллект» (<https://do.center-intellect.ru/>).
2. Платформа Яндексе Телемост может использоваться для онлайн занятий.

### **Описание системы взаимодействия с партнерами**

В процессе обучения школьников в качестве консультантов могут быть привлечены сетевые партнеры специалисты ООО «МГБот». Оказание помощи (консультации, обсуждение, вопросы) может быть организовано, как в формате онлайн, так и очно.

### **Описание моделей постпрограммного сопровождения**

После окончания занятий по Программе обучающимся будет предоставлена возможность использовать авторские материалы – учебник «Введение в интернет вещей» (цифровой вариант), Сборник заданий «Конструируем умные вещи», Сборник проектов «Конструируем объекты умного города». Все педагоги / преподаватели курсов предоставят свои контакты для оперативной связи и возможности получения консультаций, представители сетевых партнеров – специалисты фирмы ООО «МГБот» смогут консультировать по вопросам технической направленности. Все преподаватели и ответственное лицо от фирмы ООО «МГБот» будут информировать обучающихся о конкурсах, конференциях, семинарах, кейс турнирах по интернету вещей.



## ОПИСАНИЕ ПРОЕКТОВ

### ПРОЕКТ «УМНАЯ» ТЕПЛИЦА

#### Идея проекта

Для проведения исследований по выращиванию растений необходимо подобрать такие, которые, во-первых, морфологически будут соответствовать размерам рабочего пространства, а, во-вторых, будут характеризоваться короткими сроками вегетации и созревания. Под руководством консультанта естественнонаучной направленности следует заранее определить цель и составить технологическую (дорожную) карту исследования, подготовить необходимое оснащение, оборудование и формы фиксации результатов. Для программирования контроллера можно использовать готовые скетчи, либо самостоятельно написать программу.

Чтобы теплица действительно была «умной», необходимо воспользоваться платформой интернета вещей, например, Blynk, настроить смартфон, с помощью которого осуществлять управление и получать сведения о состоянии систем. Таким образом, второе направление исследования – это техническое – управление климатом теплицы, освещением и автополивом. Необходимо также заранее подготовить план исследования, формы в журнале для фиксации результатов исследования.

Очень важно, чтобы макет умной теплицы был не только собран и работоспособен, но и стали понятными основные идеи, заложенные в основу конструирования «умных» систем, назначение и принципы работы электронных компонентов и систем. Важным также является постепенное освоение технологии сборки электронных компонентов и приобретение знаний об основных законах электротехники, единицах измерения разных величин. Познакомившись с информационно-справочными материалами и другими ресурсами, необходимо разработать общие подходы к работе над проектом, понять назначение основных систем «умной» теплицы и их взаимодействие. Необходимо понять также назначение и принципы работы электронных элементов и роль платформы интернета вещей в управлении системами «умной» теплицы.

Желательным является умение создавать и отлаживать программы на языке Arduino IDE, хотя в инструкции приводятся готовые скетчи. Постепенное знакомство с языками программирования и овладение навыками создания программ является важным шагом, обеспечивающим более глубокое понимание технологии конструирования интернета вещей, и открывает широкие возможности для творческого поиска и исследования.

#### Цель и задачи проекта

**Цель:** собрать модель «умной» теплицы и в результате проведения различных исследований получить представление об основных принципах работы отдельных систем реальной «умной» теплицы для нужд сити-фермерства.

**Задачи:**

1. Осуществить по инструкции сборку макета, электронных компонентов и систем, а также других частей (помпы, резервуара, форточка, вентилятора и пр.);
2. Запрограммировать контроллер с использованием скетчей из инструкции, отладить программу;
3. Выполнить настройку смартфона для получения данных от систем умной теплицы и управления через платформу интернета вещей;
4. Провести эксперименты развития и роста растений в «умной» теплице путем сравнения выращивания в неуправляемой теплице таких же растений с аналогичными стартовыми условиями;



5. Подготовить отчеты с результатами эксперимента, в том числе фото- и видеоматериалы;
6. Разработать цифровую модель для проектирования ландшафтной зоны вокруг умной теплицы;
7. Изготовить объекты для ландшафтной зоны вокруг умной теплицы, произвести монтажные работы.

### **Организация выполнения проекта по этапам**

#### *Подготовительный этап*

1. Познакомиться с основными сведениями об интернете вещей, «умном» сити-фермерстве, инструкциями и справочными материалами.
2. Разработать план работы над проектом, составить перечень необходимых дополнительных инструментов и материалов.
3. Выбрать оптимальную организационную форму выполнения проекта (групповая форма, коллективная). Для продуктивной работы над проектом распределить роли (руководитель группы, программист, конструктор, технолог, исследователь).
4. Распределить работу в соответствии с планом, выбранной организационной структурой и для каждого участника группы в соответствии с ролью.
5. Выполнить оцифровку стенок макета «Умная теплица» и создать цифровую модель ландшафтной зоны с использованием технологии скетчинга.

#### *Конструктивный этап*

1. Покрыть стенки макета корабельным лаком и параллельно осуществлять сборку систем, которые можно выполнять отдельно.
2. Осуществить монтажные работы по сборке «умной» теплицы, проверить работоспособность отладить, внести изменения в случае необходимости.
3. Создать программы для всех систем и / или воспользоваться готовыми скетчами, отладить программы и запрограммировать контроллер.
4. Подобрать материалы, сырье и инструменты для создания ландшафтной зоны с учетом разделения ее на рабочую зону и зону отдыха.
5. Изготовить объекты для ландшафтной зоны, осуществить монтажные работы.

#### *Аналитический этап*

1. Произвести экспертизу проектного продукта с учетом критериев оценки для макета «Умная теплица» и ландшафтной зоны вокруг нее.
2. Подобрать материалы по работе над проектом, проанализировать их, структурировать и сформировать как приложение к отчету в цифровом формате.
3. Продумать направления перспектив развития проекта, разработать варианты развития и / или усовершенствования проекта.

#### *Итоговый этап*

1. Подготовить проектный продукт для демонстрации и / или презентации, проверить возможность демонтажа с последующим восстановлением макета.
2. Осуществить поиск мероприятия для возможной презентации проекта «Умная теплица», познакомиться с Положением, условиями и критериями оценки.



3. Подготовить материалы для презентации проектного продукта и / или участия в мероприятии (конкурсе, конференции и др.).

#### *Презентационный этап*

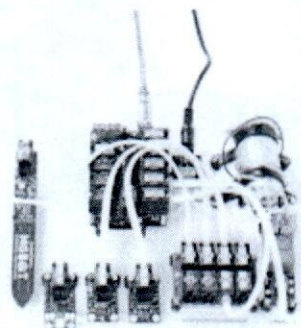
1. Представить публично (очно) на мероприятии или разместить в облаке с возможностью доступа к информации для всех желающих, подготовить сообщение для размещения в СМИ или в социальных сетях.
2. Организовать обсуждение результатов работы над проектом и его представления на мероприятии.
3. Уточнить и оформить перспективы развития проекта, выбрать оптимальный вариант, наметить план реализации идеи.

### **Необходимые ресурсы**

#### ***Материально-техническое обеспечение***

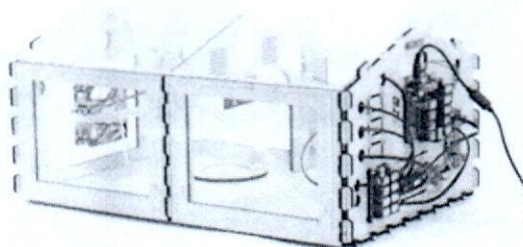
Набор «Стартовый ЙоТик М3» - обладает всеми необходимыми устройствами для создания «Умной теплицы».

4. Контроллер ЙоТик® 32 А v2.0 базовая комплектация
5. Плата расширения MGB-DA20 RJ-9 V2.0
6. Плата расширения I2C АЦП разъем RJ-9 MGB-D10
7. Модуль двух реле MGR-2 с разъемом RJ-9
8. Датчик освещенности MGS-L75 разъем RJ-9 (BH1750)
9. Датчик температуры, влажности воздуха и атм. Давления MGS-THP80 разъем RJ-9 (BME280)
10. Адаптер (переходник) питания DC2.1 с клеммными колодками
11. Водяная помпа со шлангами
12. Модуль RGB светодиода MGL-RGB1 с разъемом RJ-9
13. Датчик температуры и влажности почвы MGS-TH50 разъем RJ-9
14. Кабель USB (A-B) синий
15. Комплект проводов
16. Платформа из акрила синего цвета
17. Крепёж
18. Инструмент
19. QR код на 20000 энергии для приложения Blynk



Набор «Умная Теплица ЙоТик М2» - представляет собой макет теплицы в уменьшенном масштабе.

1. Корпус-конструктор
2. Контроллер ЙоТик 32А
3. Плата расширения RJ-9 MGB-DA20
4. Плата расширения I2C MGB-D10
5. Модуль двух реле MGR-2
6. Плата питания с клеммными колодками POWER HUB C1
7. Адаптер питания 12В 3А
8. Датчик освещенности MGS-L75





9. Датчик температуры и влажности почвы MGS-TH50
10. Датчик ультрафиолетового излучения MGS-UV60
11. Датчик температуры влажности воздуха и атм. Давления MGS-THP80
12. Помпа электрическая со шлангами
13. Сервомотор SG90
14. Светодиодная матрица RGB LED 8x8
15. Вентилятор
16. Стекланный бак
17. Комплект проводов
18. Отвертка
19. Крепеж
20. Инструкция на диске
21. QR код на 20000 энергии для приложения Blynk

#### **Программное обеспечение**

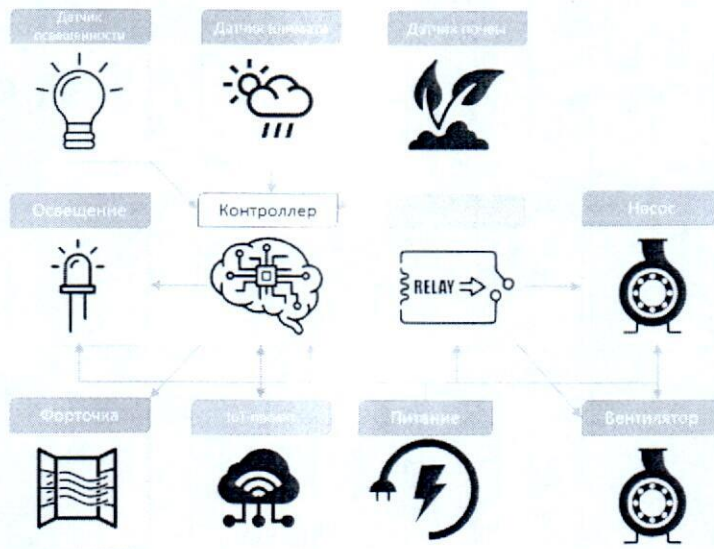
1. IoT приложение для взаимодействия с внешними факторами: Blynk, GreenPL, ThingWorx.
2. 3D программы типа Blender или Компас.
3. Среда программирования Arduino IDE.
4. 2D графический редактор: Gimp или Adobe Photoshop
5. Программа для подготовки презентаций типа Power Point или облачные приложения для подготовки презентации.
6. Текстовый редактор для подготовки пояснительной записки, аналитической справки, отчета, тезисов выступления.
7. Программа для обработки и монтажа фото и видеоклипов.
8. Ресурс / программы для создания QR-кодов. <http://qrcoder.ru/>, <https://ru.qr-code-generator.com/>
9. Программы для создания дополненной реальности Unity3D

#### **Планируемые результаты**

1. Будут изучены и понятны основные идеи и подходы, заложенные в основу создания «умных» вещей, их особенности и свойства, а также назначение и возможности платформы интернета вещей.
2. Освоены технологии сборки электронных схем, других элементов конструкции «умной» теплицы и, собственно, макета.
3. Будет собран макет «умной» теплицы, отлажены все системы теплицы и проведены исследования по устранению неполадок и дефектов, а также описаны и определены направления по перспективам развития проекта.
4. Будут созданы программы или использованы готовые скетчи, отлажены программы, запрограммирован контроллер и проверена работоспособность автоматического контроля всех систем.
5. Будут выполнены настройки смартфона для автоматического и / или ручного управления системами «умной» теплицы через платформу интернета вещей Blynk, а также проверена работоспособность, устранены недостатки.

#### **Примерная базовая схема для реализации проекта**







## ПРОЕКТ «УМНАЯ» МЕТЕОСТАНЦИЯ

### Идея проекта

Прошли те времена, когда погоду определяли только по термометру, приклеенному снаружи к раме, сегодня температуру за окном и многое другое можно увидеть, просто посмотрев на жидкокристаллический дисплей небольшой «умной» метеостанции, стоящей на полке. Современная «умная» домашняя метеостанция может измерить не только температуру внутри помещения и снаружи, за окном, но может определять влажность воздуха, давление, а также может предсказать погоду.

В зависимости от установленных в метеостанции датчиков можно получать разные данные, не только температуру, влажность, давление, но и значение индекса ультрафиолета, скорости и направлении ветра, освещенности и многое другое. А, если на смартфон установить специальное приложение и подключить его через платформу интернета вещей, то можно получать уведомления об изменении погоды, например, когда закончится дождь или снег, наблюдается ли усиление ветра в ближайшее время. Более того, для тех, кого интересует это направление по наблюдениям, может выстроить свою систему предсказания погоды. Контроллер позволяет управлять системой мониторинга погодных условий, сохранять все данные, выводить сведения на дисплей, высылать оповещения по электронной почте или на смартфон.

Умные домашние мини метеостанции можно приобрести в магазинах, а можно самостоятельно собрать ее из электронных модулей. В качестве примера можно рассмотреть реализацию проекта по сборке «умной» метеостанции из готовых наборов.

### Цель и задачи проекта

**Цель:** Обобщить сведения о метеостанциях, назначении и особенностях, собрать работоспособную модель мини метеостанции провести эксперименты по получению результатов и сравнению их с данными о погоде в конкретном районе.

#### **Задачи:**

1. Изучить инструкции по сборке и монтажу мини метеостанции, усвоить назначение каждого электронного модуля и возможности всей системы.
2. Собрать умную метеостанцию, проверить правильность подключения систем метеостанции.
3. Создать сценарии и написать программу и / или воспользоваться скетчами в инструкции, отладить программу, проверить работоспособность.
4. Выполнить настройки смартфона через платформу интернета вещей, провести эксперименты.
5. Продумать развитие проекта, выбрать оптимальный вариант, описать его и составить список оснащения.

### Основные этапы работы

#### *Подготовительный этап*

1. Осуществить поиск материалов по принципам работы и возможностям «умных» метеостанций.
2. Организовать творческую группу для реализации проекта «Умная метеостанция», составить план работы.
3. Подготовить формы в электронной таблице для фиксации данных экспериментов, полученных от датчиков метеостанции.

#### *Конструктивный этап*

1. Познакомиться с особенностями схемы для сбора данных метеостанции по монтажу и управления системами метеостанции.
2. Создать сценарии сбора данных и управления данными, написать программы и / или использовать скетч, запрограммировать контроллер, отладить программу.



3. Осуществить монтажные работы по сборке умной метеостанции, проверить работоспособность, устранить недостатки.
4. Составить план работы по проведению экспериментов, сформулировать цель, задачи и заполнить подготовленные формы, построить графики и диаграммы.
5. Произвести настройки смартфона для дистанционного контроля и управления через платформу интернета вещей.

#### *Аналитический этап*

1. Подобрать документы по реализации проекта и проведенным экспериментам, структурировать и сформировать отчет.
2. Оценить качество проектного продукта – метеостанцию в соответствии с критериями.
3. Продумать и сформулировать варианты развития проекта «Умная метеостанция».

#### *Итоговый этап*

1. Подготовить метеостанцию к установке для получения реальных данных для образовательного процесса.
2. Сформировать фото- и видеоотчет для презентации мини метеостанции.
3. Сформировать материалы для презентации «умной» метеостанции в СМИ и / или конкурсе, конференции и другом мероприятии.

#### *Презентационный этап*

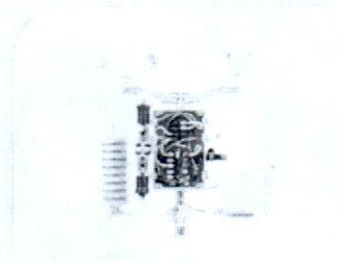
1. Представить метеостанцию на мероприятии или подготовить сведения для размещения в социальных сетях.
2. Обсудить результаты работы над проектом и полученные данные экспериментов на круглом столе.
3. Выбрать оптимальный вариант развития проекта «Умная метеостанция».

### **Необходимые ресурсы**

#### ***Материально-техническое обеспечение***

Образовательный набор «Школьная метеостанция ЙоТик М2» обладает полным функционалом, требуемым для реализации проекта.

1. Контроллер ЙоТик® 32 В v2.0.
2. Плата расширения MGB-DA20.
3. Осадкомер, дождемер, плювиометр или плювиограф
4. Анемометр.
5. Флюгер.
6. Модуль датчика температуры, влажности воздуха и атмосферного давления MGS-ТНР80 с разъемом RJ-9
7. Датчик ультрафиолетового излучения MGSUV60 разъем RJ-9 – датчик на основе сенсора VEMML6075.
8. Модуль датчика освещенности MGS-L75 с разъемом RJ-9.



#### ***Программное обеспечение***

1. IoT приложение для взаимодействия с внешними факторами. Blynk, GreenPL, ThingWorx.
2. 3D программы типа Blender или Компас.
3. Среда программирования Arduino IDE.
4. 2D графический редактор: Gimp или Adobe Photoshop.
5. Программа для подготовки презентаций типа Power Point или облачные приложения для подготовки презентации.
6. Текстовый редактор для подготовки пояснительной записки, аналитической справки, отчета, тезисов выступления.
7. Программа для обработки фото и видеоклипов, обработки и монтажа.

#### ***Информационные ресурсы***

1. Информационно-справочные материалы



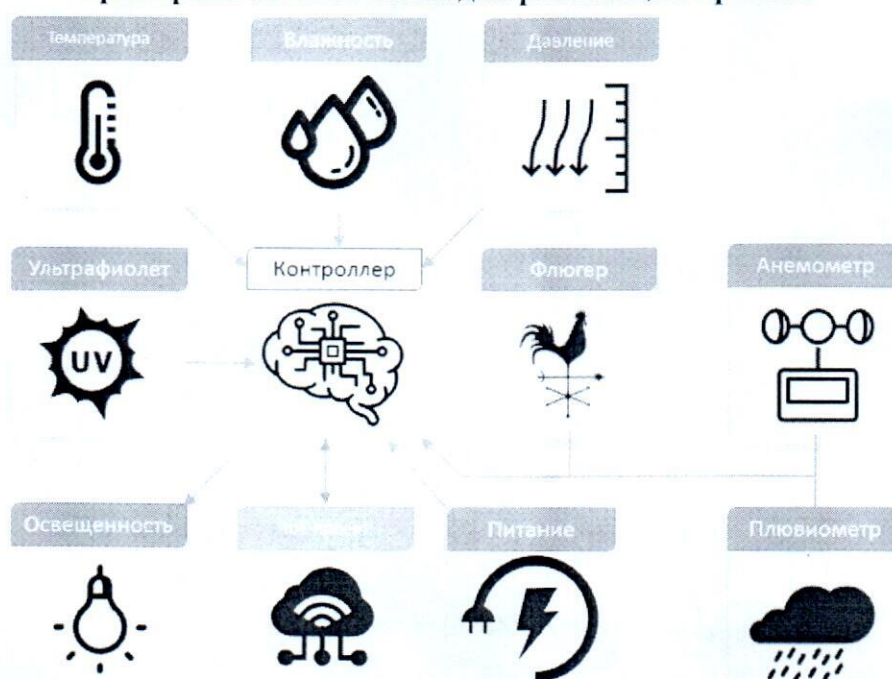
2. Инструкция по сборке теплицы (МГБот)
3. Таблица с основными электронными элементами
4. Инструкция по созданию скетчей (МГБот) (в комплекте набора)
5. Методическое пособие (МГБот). (в комплекте набора)

### Планируемые результаты

В результате реализации проекта:

1. Будет собрана «умная» метеостанция, которая фиксирует и передает данные о погоде с выводом на дисплей: температуру, влажность, давление, направление и скорость ветра.
2. Будут проведены эксперименты по сравнению данных, полученных от «умной» метеостанции, с данными, полученными из интернета.
3. Будет реализовано дистанционное управление через платформу интернета вещей с выводом данных на смартфон.

### Примерная базовая схема для реализации проекта



### Скетч (базовый вариант)

```
#include <Wire.h>
#include "TLC59108.h"
#define HW_RESET_PIN 0 // Только программный сброс
#define I2C_ADDR TLC59108::I2C_ADDR::BASE
TLC59108 leds(I2C_ADDR + 0); // Без перемычек добавляется 3 бита адреса
#include <I2C_graphical_LCD_display.h>
I2C_graphical_LCD_display lcd;
#include <BH1750FVI.h>
BH1750FVI LightSensor_1;
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>
Adafruit_BME280 bme280;
#include <VEML6075.h>
VEML6075 veml6075;
#include "Adafruit_SGP30.h"
Adafruit_SGP30 sgp30;
void setup() {
```



```

Serial.begin(115200);
  delay(500);
Wire.begin();
leds.init(HW_RESET_PIN);
leds.setLedOutputMode(TLC59108::LED_MODE::PWM_IND);
lcd.begin();
  LightSensor_1.begin();
  LightSensor_1.setMode(Continuously_High_Resolution_Mode);
bool bme_status = bme280.begin();
  if (!bme_status)
Serial.println("Could not find a valid BME280 sensor, check wiring!");
  if (!veml6075.begin())
Serial.println("VEML6075 not found!");
  if (!sgp30.begin())
Serial.println("Sensor SGP30 not found!");
lcd.gotoxy(0, 0); // устанавливаем курсор в начало координат
lcd.clear(0, 0, 128, 64, 0x00); // очистить поле (0x00) от координаты (0,0) до координаты (128,64) -
то есть все поле
}
void loop() {
thp();
  delay(1000);
c11();
  delay(1000);
uv();
  delay(1000);
}
void thp() {
lcd.gotoxy(0, 0); // устанавливаем курсор в начало координат
lcd.clear(0, 0, 128, 64, 0x00); // очистить поле (0x00) от координаты (0,0) до координаты (128,64) -
то есть все поле
float t = bme280.readTemperature();
  float h = bme280.readHumidity();
  float p = bme280.readPressure() / 133.3F;
lcd.gotoxy(40, 53); // устанавливаем курсор в координату (40,53)
lcd.string("Temperature, C", false); // пишем фразу для температуры
charbuf[8]; // создаем переменную типа char
sprintf(buf, "%d", (int)t); // отправляем в нее данные о температуре
lcd.clear(10, 53, 32, 60, 0x00); // очищаем место под данные
lcd.gotoxy(10, 53); // устанавливаем курсор в координату (10,53)
lcd.string(buf, false); // Пишем значение температуры
lcd.gotoxy(40, 39); // устанавливаем курсор в координату (40,39)
lcd.string("Humidity, %", false); // пишем фразу для влажности
charbuf1[8]; // создаем переменную типа char
sprintf(buf1, "%d", (int)h); // отправляем в нее данные о влажности
lcd.clear(10, 39, 32, 46, 0x00); // очищаем место под данные
lcd.gotoxy(10, 39); // устанавливаем курсор в координату (10,39)
lcd.string(buf1, false); // Пишем значение влажности
lcd.gotoxy(40, 22); // устанавливаем курсор в координату (40,22)
lcd.string("Pressure, hPa", false); // пишем фразу для давления
charbuf2[8]; // создаем переменную типа char
sprintf(buf2, "%d", (int)p); // отправляем в нее данные о давлении
lcd.clear(10, 22, 32, 32, 0x00); // очищаем место под данные
lcd.gotoxy(10, 22); // устанавливаем курсор в координату (10,22)
lcd.string(buf2, false); // Пишем значение давления
}

```



```

void uv() {
  lcd.gotoxy (0, 0); // устанавливаем курсор в начало координат
  lcd.clear (0, 0, 128, 64, 0x00); // очистить поле (0x00) от координаты (0,0) до координаты (128,64) -
  то есть все поле
  vml6075.poll();
  float uva = vml6075.getUVA();
  float uvb = vml6075.getUVB();
  float uv_index = vml6075.getUVIndex();
  lcd.gotoxy (40, 53); // устанавливаем курсор в координату (40,53)
  lcd.string ("UVA, W/m2" , false);
  charbuf[8]; // создаем переменную типа char
  sprintf(buf, "%d", (int)uva);
  lcd.clear (10, 53, 32, 60, 0x00); // очищаем место под данные
  lcd.gotoxy (10, 53); // устанавливаем курсор в координату (10,53)
  lcd.string (buf, false);
  lcd.gotoxy (40, 39); // устанавливаем курсор в координату (40,39)
  lcd.string ("UVB, W/m2" , false);
  charbuf1[8]; // создаем переменную типа char
  sprintf(buf1, "%d", (int)uvb);
  lcd.clear (10, 39, 32, 46, 0x00); // очищаем место под данные
  lcd.gotoxy (10, 39); // устанавливаем курсор в координату (10,39)
  lcd.string (buf1, false);
  lcd.gotoxy (40, 22); // устанавливаем курсор в координату (40,22)
  lcd.string ("UV Index" , false);
  charbuf2[8]; // создаем переменную типа char
  sprintf(buf2, "%d", (int)uv_index);
  lcd.clear (10, 22, 32, 32, 0x00); // очищаем место под данные
  lcd.gotoxy (10, 22); // устанавливаем курсор в координату (10,22)
  lcd.string (buf2, false);
}
void cll() {
  lcd.gotoxy (0, 0); // устанавливаем курсор в начало координат
  lcd.clear (0, 0, 128, 64, 0x00); // очистить поле (0x00) от координаты (0,0) до координаты (128,64) -
  то есть все поле
  float l = LightSensor_1.getAmbientLight();
  float eco2 = 0;
  float tvoc = 0;
  if (!sgp30.IAQmeasure())
  {
    Serial.println("Measurement failed!");
    return;
  }
  tvoc = sgp30.TVOC;
  eco2 = sgp30.eCO2;
  lcd.gotoxy (40, 53); // устанавливаем курсор в координату (40,53)
  lcd.string ("TVOC, ppb" , false);
  charbuf[8]; // создаем переменную типа char
  sprintf(buf, "%d", (int)tvoc);
  lcd.clear (10, 53, 32, 60, 0x00); // очищаем место под данные
  lcd.gotoxy (10, 53); // устанавливаем курсор в координату (10,53)
  lcd.string (buf, false);
  lcd.gotoxy (40, 39); // устанавливаем курсор в координату (40,39)
  lcd.string ("CO2, ppm" , false);
  charbuf1[8]; // создаем переменную типа char
  sprintf(buf1, "%d", (int)eco2);
  lcd.clear (10, 39, 32, 46, 0x00); // очищаем место под данные

```



```

lcd.gotoxy (10, 39); // устанавливаем курсор в координату (10,39)
lcd.string (buf1, false);
lcd.gotoxy (40, 22); // устанавливаем курсор в координату (40,22)
lcd.string ("Light, lx", false);
  charbuf2[8]; // создаем переменную типа char
sprintf(buf2, "%d", (int)l);
lcd.clear (10, 22, 32, 32, 0x00); // очищаем место под данные
lcd.gotoxy (10, 22); // устанавливаем курсор в координату (10,22)
lcd.string (buf2, false);
  }

```

### Схема для IoT-проекта:

