

Конкурсне завдання
з компетенції «Інтернет речей»
для конкурсу «WorldSkills Junior»

1. НАЗВА І ОПИС ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ.....	3
1.1 Назва професійної компетенції:	3
1.2 Опис професійної компетенції	3
1.2. Область застосування даного документа	3
1.3. Супровідна документація	4
2. КВАЛІФІКАЦІЯ І ОБСЯГ РОБІТ	4
2.1. Вимоги до кваліфікації.....	4
2.1.1. Збірка макету виробу	4
2.1.2. Цифрова електроніка (монтаж і підключення)	4
2.1.3. Програмування мікроконтролерів	5
2.1.4. Налагодження мікроконтролерної системи і реалізація автономних функцій.	5
2.1.5. Протоколи IoT і архітектура системи, питання безпеки. Обмін даними з «хмарою». Зберігання та обробка даних на сервері, створення об'єктної моделі даних	5
2.2. Презентація	5
2.3. Практична робота	6
3. ФОРМИ УЧАСТІ В КОНКУРСІ	6
3.1. Форма участі	6
3.2. Конкурсні завдання	6
3.2.1. Формат і структура конкурсного завдання	6
3.3. Виконувана робота:	7
3.3.1. Етапи роботи:.....	7
4. ВИБІР АПАРАТНОЇ І ПРОГРАМНОЇ ПЛАТФОРМИ ЗМАГАНЬ	12
4.1. Вибір апаратної платформи	12
4.2. Змінність апаратної платформи	12
4.3. ПО - програмування мікроконтролера	12
4.4. ПО - серверна платформа IoT	12
4.5. Доступність складальних комплектів, специфічних для завдання.....	12
5. РОЗРОБКА КОНКУРСНОГО ЗАВДАННЯ	13

5.1. Хто розробляє конкурсні завдання (модулі).....	13
5.2. Як і де розробляється конкурсні завдання (модулі).....	13
5.3. Конкурсне завдання	13
5.4. Схема виставлення оцінок за конкурсне завдання.....	13
5.5. Затвердження конкурсного завдання	13
5.6. Зміна конкурсного завдання під час конкурсу	13
6. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ УЧАСНИКІВ КОНКУРСУ	14
7. РОЗРОБКА КРИТЕРІЇВ ТА ОЦІНКА РОБІТ.....	14
7.1. Критерії оцінювання	14
7.3. Критерії оцінки майстерності.....	15
7.4. Регламент оцінки майстерності.....	15
8. ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ.....	15
9. МАТЕРІАЛИ І ОБЛАДНАННЯ.....	15
9.1. Інфраструктурний лист	15
10. НЕОБХІДНІ ДОДАТКИ	16
10.1 Пояснення до конкурсних завдань	16

У результаті швидкого зростання числа пристроїв в межах Інтернету речей, обсяг даних буде рости в геометричній прогресії зі швидкістю яку ніколи раніше не бачили на ринку.

Аналітики компанії McKinsey прогнозують зростання кількості пристроїв і виробів, підключених до Інтернет, від приблизно 10 мільярдів підключених пристроїв сьогодні до 30 мільярдів пристроїв до 2020 року - приріст близько 3 мільярдів нових пристроїв на рік.

1. НАЗВА І ОПИС ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ

1.1 Назва професійної компетенції:

Інтернет Речей (Internet of Things або IoT)

1.2 Опис професійної компетенції

Інтернет Речей (Internet of Things або IoT) комплекс технологій, що застосовуються для збору інформації з системи розподілених датчиків і віддаленого управління автоматичними пристроями, підключеними до мережі Інтернет, обробки отриманих від датчиків даних на локальних або віддалених серверах. Областями застосування «інтернету речей» може бути «розумний будинок», «розумне сільське господарство», мережа автоматичних метеостанцій, телеметрія стану складних пристроїв (наприклад, автомобіля), управління трафіком, диспетчеризація перевезень і багато іншого.

Компетенція «Інтернету речей» ставить перед собою за мету підготовку і перевірку знань фахівців здатних розробляти рішення Інтернету речей. Фахівці даної компетенції на сьогоднішній день мають великий попит на ринку праці. Як рівня необхідних умінь і навичок учасника змагань з компетенції Інтернет речей беруться вимоги, що пред'являються співробітникам, які претендують на роль фахівця з розробки рішень Інтернету Речей (Solution Architect / Solution Developer)

Компетенція «Інтернет Речей» передбачає наявність знань і умінь: цифрова схемотехніка, навички роботи з мікроконтролерами, методи передачі даних, основні протоколи Інтернет, основи програмування мережевих додатків, навички Електромонтаж та складання конструкцій з готових деталей.

1.2. Область застосування даного документа

Дане Конкурсне завдання застосовується при проведенні змагань (конкурсу) за компетенцією «Інтернет речей». Кожен експерт і учасник повинен знати і розуміти дане Конкурсне завдання.

1.3. Супровідна документація

Цей Технічний опис містить лише інформацію, що відноситься до відповідної професійної компетенції, його необхідно використовувати спільно з наступними документами:

- Правила проведення конкурсу;
- Правила техніки безпеки;
- Онлайн - ресурси, зазначені в даному документі

2. КВАЛІФІКАЦІЯ І ОБСЯГ РОБІТ

Конкурс проводиться для демонстрації знань і умінь, оцінки кваліфікації і компетенцій в даній області. Конкурсне завдання складається з практичного завдання і презентації виконаної роботи.

2.1. Вимоги до кваліфікації

Учасник повинен знати, вміти і розуміти (перераховано в порядку виконання завдання):

2.1.1. Збірка макету виробу

Необхідні навички:

- Вміти читати і розуміти креслення, текстові інструкції;
- Базові технічні навички і вміння працювати з ручним інструментом в обсязі, достатньому для самостійної збірки виробу, описаного в завданні, з представленого набору готових деталей та кріплення.

2.1.2. Цифрова електроніка (монтаж і підключення)

Необхідні навички (14+):

- Вміти читати принципові електричні схеми;
- Знати основні типи датчиків (світла, вологості, температури, тиску, відкриття-закриття, руху і т.п.) і виконавчих пристроїв (мотори, нагрівачі, освітлювальні пристрої, сервоприводи і т.п.), які використовуються в завданні;
- Вміти здійснювати пошук необхідної інформації та аналізувати її, читати і розуміти технічну документацію для пристроїв, що будуть використовуватися, в тому числі - на англійській мові;
- Знати основні способи підключення датчиків і виконавчих пристроїв до мікроконтролерів (аналогові, цифрові, в т.ч. I2C, SPI, 1Wire)

- Розуміти вимоги до електроживлення кожного з використовуваних пристроїв;

2.1.3. Програмування мікроконтролерів

Необхідні навички (14+):

- Розуміти принципи роботи і використання мікроконтролерів. Вміти писати і налагоджувати програми для мікроконтролерів і працювати з відповідною середовищем програмування;
- Знати принципи дії, правила підключення та способи програмної взаємодії з різними типами поширених датчиків, виконавчих пристроїв;
- Вміти здійснювати пошук необхідної інформації, встановлювати і використовувати в програмі бібліотеки для роботи з кожним з необхідних зовнішніх пристроїв, а також читати і розуміти документацію до цих бібліотек, в тому числі - на англійській мові.

2.1.4. Налагодження мікроконтролерної системи і реалізація автономних функцій.

Необхідні навички:

- Вміти виводити зневадження і дані з сенсорів на дисплей, підключений до мікроконтролеру, або через послідовний порт на комп'ютер розробника.
- Розуміти принципи автоматичного регулювання, вміти реалізовувати на мікроконтролері релейні, пропорційні і PID регулятори.
- Вміти реалізовувати нескладну програмну логіку, пов'язану з моніторингом показників датчиків і відпрацюванням відповідних реакцій.

2.1.5. Протоколи IoT і архітектура системи, питання безпеки. Обмін даними з «хмарою». Зберігання та обробка даних на сервері, створення об'єктної моделі даних

Необхідні знання та навички:

- Загальне розуміння архітектури IoT-системи, ролі її окремих компонентів і взаємодії між ними.
- Знання протоколів IoT, використовуваних для отримання даних від «речей» на сервер і передачі команд від сервера до «речей».
- У разі використання об'єктно-орієнтованої IoT-платформи, розуміти принципи об'єктного програмування (класи, наслідування, об'єкти, їх властивості, методи і події). Вміти представити «інтернет-рiч» як об'єкт.
- Вміти спрогнозувати сценарії можливих несправностей або мережевих атак, пропонувати способи захисту від них.
- Вміти програмувати на серверній стороні, на одній з мов, підтримуваних обраною IoT-платформою.

2.2. Презентація

Після завершення практичних завдань, команди-учасники повинні продемонструвати під час захисту проекту своє розуміння архітектури

реалізованої IoT-системи, описати логіку її функціонування, в тому числі при виході з ладу різних компонентів, при розриві мережевих з'єднань, під час хакерських атак.

2.3. Практична робота

Основна частина змагань полягає у виконанні практичних завдань. Ці завдання видаються у формі текстових описів, ескізів, фотографій, комплектів деталей необхідних для виконання практичної роботи, електронних файлів з даними.

3. ФОРМИ УЧАСТІ В КОНКУРСІ

3.1. Форма участі

Змагання за компетенцією «Інтернет речей» є командним. Команда включає двох учасників від однієї організації.

3.2. Конкурсні завдання

3.2.1. Формат і структура конкурсного завдання

Конкурсне завдання – послідовність пов'язаних модулів, у результаті виконання яких кожна команда повинна отримати працюючий прототип заданої IoT системи. Структура повного завдання розрахована на виконання протягом 2-х днів по 4 години, але може скорочуватись залежно від необхідного часу і очікуваним рівнем підготовки учасників.

Таблиця 1. Найменування і трудомісткість етапів конкурсного завдання

№ п/ п	Найменування	Період виконання
1	Збірка конструкції і монтаж електронних компонентів	Перший конкурсний день
2	Програмування мікроконтролера: налагодження зовнішніх пристроїв	Перший конкурсний день
3	Програмування мікроконтролера: реалізація автономної функціональності	Перший конкурсний день

4	Візуалізація даних і створення призначеного для користувача інтерфейсу засобами використовуваної платформи IoT. Презентація виконаної роботи	Другий конкурсний день
---	---	------------------------

У процесі роботи над завданням учасникам необхідно:

- створити додаток на платформі «Інтернету речей» для збору і первинної обробки даних з різного устаткування, передбаченого проектом;
- створити сторінку - інтерфейс додатка, що забезпечує відображення одержуваних значень в режимі реального часу;
- забезпечити передачу даних між кінцевими пристроями, і платформою «Інтернету речей»;
- продемонструвати в реальному часі моніторинг даних, що збираються і передачу керуючих команд;

Представлення результатів роботи проводиться у вигляді усного виступу учасників з демонстрацією діючої системи. У процесі демонстрації експерти можуть виконувати дії, що змінюють зовнішні умови для працюючої системи з метою спостереження за тим, як відслідковуються задані параметри.

3.3. Виконувана робота:

- Ознайомлення з умовами завдання, схемою підключення об'єктів і регламентними процедурами роботи обладнання.
- зібрати схему, що реалізує заданий алгоритм управління обладнанням, в тому числі забезпечує синхронізацію між окремими одиницями обладнання.
- Інсталяція і налаштування локальної платформи IoT для збору даних і управління пристроями (налаштування хмарної платформи для збору даних і управління пристроями) або взаємодія з локальним додатком засобами Wi-Fi.
- Налаштування підключених пристроїв для обміну даними з платформою Інтернету речей.
- Демонстрація функціональності розробленого додатка групі експертів. Оцінюється коректність обміну даними і виконання регламентних процедур.
- Подання підготовленого рішення експертної групи.

3.3.1. Етапи роботи:

1) Збірка конструкції і монтаж електронних компонентів.

Вихідні дані і матеріали:

- Набір деталей і компонентів для збірки заданого пристрою;
- Ручний інструмент та вимірювальні прилади;
- Інструкції по збірці (з кресленнями, принциповими схемами та ін).

Виконувана робота:

Кожна команда учасників збирає задану конструкцію і монтує на ній, згідно з технічним завданням, всі електронні компоненти.

Варіативність: залежно від рівня змагання і очікуваного рівня підготовки учасників може змінюватися:

- Складність збирається механічної конструкції (аж до надання вже готової конструкції з розміщеними датчиками).
- Кількість і різноманітність використовуваних електронних компонентів.
- Подробиці доданих інструкцій. Наприклад, в спрощеному варіанті учасники можуть отримати принципову схему і фотографії зразка з правильним підключенням вузлів, а той час як в більш складному варіанті учасники можуть отримати тільки коротке технічне завдання до електронної частини конструкції, і повинні самі побудувати принципову схему, а потім зібрати її.

Очікувані результати:

- Повністю зібране «розумний пристрій».
- Датчики, виконавчі пристрої і всі електронні блоки коректно розміщені, закріплені і з'єднуються між собою відповідно до завдання.
- Електроживлення НЕ подається на пристрій до перевірки його експертами.

Оцінювання:

- експерти оцінюють правильність і акуратність зборки,
- відсутність помилок при складанні принципової схеми (якщо таке передбачено) і при монтажі електроніки.

Після виставлення оцінок, учасники під керівництвом експертів, виправляють всі істотні помилки монтажу, щоб кожна команда змогла перейти до наступного модуля, маючи в своєму розпорядженні правильно зібраний пристрій.

Учасники, які не зуміли завершити збірку конструкції і монтаж електроніки у відведений час, отримують додатковий час і допомогу експертів для завершення роботи, або, за рішенням експерта, готову (запасну) конструкцію. Учасники не отримують балів за роботу, виконану в додатковий час.

2) Програмування мікроконтролера: налагодження зовнішніх пристроїв

Вихідні дані і матеріали:

- Технічне завдання (вимоги до функціонування пристрою)
- Бібліотеки для роботи з використовуваними зовнішніми пристроями
- Технічні описи зовнішніх пристроїв
- Середовище програмування для використовуваного мікроконтролера та інше необхідне ПЗ.

Виконувана робота:

Учасники повинні написати програму («прошивку») для мікроконтролера, керуючого зібраним раніше пристроєм, яка дозволяє перевірити в автономному режимі функціонування кожного з підключених до нього електронних компонентів, а саме:

- відображати показники датчиків на підключеному до пристрою дисплеї, або передавати їх на комп'ютер розробника;
- керувати станом кожного з підключених виконавчих пристроїв по команді з кнопочового пульта або з комп'ютера розробника.

За допомогою даної прошивки учасники перевіряють функціонування всіх пристроїв. Якщо якийсь з них виявляється несправним, то воно повинно бути виявлено на цьому етапі і замінено на справний.

Варіативність: залежно від рівня змагання і очікуваного рівня підготовки учасників, може змінюватися:

- Наявність бібліотек функцій і документації до них: у спрощеному варіанті всі необхідні бібліотеки встановлені на комп'ютерах учасників, а інструкції щодо їх використання заздалегідь підготовлені і видані в роздрукованому вигляді. У просунутому варіанті, від учасників вимагається знайти в Інтернеті і встановити відповідні бібліотеки, а також знайти документацію до них і самостійно розібратися з їх використанням.

- Надання заготовок вихідного коду і / або прикладів: від внесення незначних модифікацій і адаптацій в наданий вихідний код, до повністю самостійного написання тестової прошивки.

- На високому рівні, до завдання може бути включений пункт з усунення несправностей, і учасникам навмисно виданий несправний електронний компонент.

Очікувані результати:

- Програма тестування написана, налагоджена і завантажена.
- Програма тестування дозволяє перевірити працездатність кожного з компонентів пристрою.
- Всі ці компоненти перевірені і коректно працюють. Зокрема, показання всіх датчиків відповідають реальним значенням вимірюваних параметрів (наприклад, температура) і / або відображають їх зміни (наприклад, освітленість).

Оцінювання:

- Учасники демонструють експертам показання всіх датчиків і управління кожним з виконавчих пристроїв.

- Експерти перевіряють код програми на наявність прихованих помилок, ефективність коду і якість оформлення (відступи, коментарі тощо).

3) Програмування мікроконтролера: реалізація автономної функціональності.

Вихідні дані і матеріали:

- Текстовий опис логіки роботи (алгоритму) автономного управління.
- Опис процедури тестування готової програми, у разі необхідності – тестове обладнання;

Виконувана робота:

Написати і налагодити програму для мікроконтролера, що реалізує автономну функціональність, описану в завданні.

Варіативність: залежно від рівня змагання і очікуваного рівня підготовки учасників, може змінюватися:

- Складність реалізованого алгоритму
- Кількість і складність використовуваних пристроїв.
- Подробиці опису способу реалізації.

Очікувані результати:

- Програма написана, завантажена в мікроконтролер і коректно працює;
- оцінювання:
- Учасники демонструють експертам роботу реалізованого ними алгоритму управління, яка повинна відповідати завданням;
- Експерти перевіряють код програми на наявність прихованих помилок, ефективність коду і якість оформлення (відступи, коментарі тощо).

4) Проектування IoT-системи і створення моделі даних

Вихідні дані і матеріали:

- Текстовий опис логіки роботи IoT-системи
- Доступ до об'єктно-орієнтованої онлайн-платформи «Інтернету речей»
- Середовище програмування мікроконтролерів, як в попередніх модулях

Виконувана робота:

- Спроекувати об'єкти, їх властивості, методи, і події, що відображають характеристики IoT-устройства, створеного на попередніх етапах, і відповідають вимогам завдання. Записати їх на папері, в довільному форматі і бути готовим представити свою модель експертам у формі презентації (розповіді, демонстрації).
- Ввести визначення цих об'єктів в платформу IoT.
- Запрограмувати бізнес-логіку на стороні сервера (набір скриптів, що забезпечують прийом даних від пристрою і посилку команд на нього).
- Запрограмувати відповідну частину логіки на мікроконтролері (підключення, авторизацію, пересилання даних, прийом і відпрацювання команд).

Варіативність: залежно від рівня змагання і очікуваного рівня підготовки учасників, може змінюватися:

- Складність реалізованих структур даних і алгоритмів
- Подробиці опису способу реалізації

Очікувані результати:

- Програми як на серверній, так і на стороні клієнта написані і налагоджені
- Дані з пристрою коректно пересилаються на сервер і можуть бути відслідковані налагоджувальними засобами використовуваної платформи IoT
- Команди вручну формуються налагоджувальними засобами платформи IoT, передаються на пристрій і відпрацьовуються ім
- Дані, отримані від пристрою, зберігаються в базі (якщо це потрібно за завданням)

Оцінювання:

- Учасники представляють розроблену ними об'єктну модель, в формі презентації (5-7 хвилин).
- Учасники демонструють експертам коректну передачу даних з пристрою на сервер і передачу команд в зворотному напрямку, використовуючи налагоджувальні засоби платформи або призначений для користувача інтерфейс. На цьому етапі, призначений для користувача інтерфейс може бути в будь-якій стадії готовності і не оцінюється експертами)

5) Візуалізація даних і створення призначеного для користувача інтерфейсу засобами використовуваної платформи IoT.

Вихідні дані і матеріали:

- Доступ до об'єктно-орієнтованої онлайн-платформі «Інтернету речей»,

Виконувана робота:

- На цьому етапі робота виконується, в основному, на стороні IoT-платформи, проте допустимі дрібні корекції коду мікроконтролера.
- Учасники створюють, засобами використовуваної платформи IoT, форми для візуального відображення даних, отриманих від пристрою, а також призначений для користувача інтерфейс, що дозволяє задавати режими роботи і налаштування пристрою, або безпосередньо управляти виконавчими пристроями.
- Робота інтерфейсу перевіряється на комп'ютері і на мобільному пристрої учасників (смартфон, планшет).

Варіативність: залежно від рівня змагання і очікуваного рівня підготовки учасників, може змінюватися:

- складність необхідної візуалізації (наприклад, в просунутому варіанті може вимагатися виводити графік зміни вимірюваних величин);
- подробиці опису способу реалізації;
- очікувані результати:
- стан пристрою можна побачити в розроблених учасниками формах;
- призначений для користувача інтерфейс дозволяє управляти пристроєм, як зазначено в завданні.
- форми коректно відображаються як на екрані комп'ютера, так і на мобільних пристроях

Оцінювання:

Учасники демонструють експертам коректну передачу даних з пристрою на сервер і передачу команд в зворотному напрямку, використовуючи розроблений ними призначений для користувача інтерфейс.

Експерти оцінюють:

- відповідність вимогам завдання,
- правильність відображення даних,
- своєчасність їх поновлення,
- ергономічність розробленого інтерфейсу,
- його адаптацію до екранів різного формату.

4. ВИБІР АПАРАТНОЇ І ПРОГРАМНОЇ ПЛАТФОРМИ ЗМАГАНЬ

4.1. Вибір апаратної платформи

Апаратна платформа для змагань (контролер, датчики та ін.) Вибирається виходячи з технічної доцільності (зручності використання в IoT-системах), поширеності, наявності безкоштовної середовища розробки, доступності для освітніх установ і мінімальної ціни. Очевидними варіантами є Arduino-сумісні контролери, контролери на базі ESP8266 (NodeMCU) і їх комбінації.

4.2.Змінність апаратної платформи

Набір використовуваних датчиків і виконавчих пристроїв може змінюватися при зміні завдання, аж до введення в завдання нових типів датчиків безпосередньо перед змаганням. Якщо такі зміни передбачаються, це повинно обговорюватися в завданні, як додатковий фактор складності.

4.3. ПО - програмування мікроконтролера

Якщо для обраного мікроконтролера є кілька альтернативних середовищ розробки, учасники мають право вибрати будь-яку з них, за умови, що це середовище безкоштовне (або має безкоштовну освітню ліцензію) і доступна, за бажанням, іншим учасникам.

4.4. ПО - серверна платформа IoT

Серверна IoT-платформа також повинна вибиратися виходячи з технічної доцільності і доступності для навчальних закладів. Перевага повинна віддаватися безкоштовним системам з відкритим кодом, або ж системам, для яких доступні безкоштовні освітні ліцензії. Важливими критеріями вибору є можливість розгортання IoT платформи на будь-яких серверах.

4.5. Доступність складальних комплектів, специфічних для завдання

Як правило, кожне нове завдання вимагає від організаторів підготовки комплекту деталей і устаткування для збірки тестового пристрою. Такий же, або

функціонально-еквівалентний, комплект повинен бути доступний для тренувань всім потенційним учасникам змагань.

Матеріали тренувального завдання повинні включати специфікації (креслення, моделі), для самостійного виготовлення необхідного комплекту деталей. Якщо комплект доступний, як комерційний продукт, рекомендується надавати інформацію, як його придбати.

Не допускається складати завдання таким чином, щоб придбання тренувального обладнання у єдиного постачальника було обов'язковою умовою для тренувань і участі в змаганні.

5. РОЗРОБЛЕННЯ КОНКУРСНОГО ЗАВДАННЯ

5.1. Хто розробляє конкурсні завдання (модулі)

Модулі конкурсного завдання розробляють Експерти.

5.2. Як і де розробляється конкурсні завдання (модулі)

Складається варіант кожного модуля конкурсного завдання для вікової групи 14+, при цьому завдання адаптується за рахунок спрощення завдань в кожному з модулів.

5.3. Конкурсне завдання

Конкурсне завдання розробляється Експертами у відповідній компетенції.

5.4. Схема виставлення оцінок за конкурсне завдання

Кожне конкурсне завдання повинне супроводжуватися схемою виставлення оцінок, що базується на критеріях оцінки.

Проект схеми виставлення оцінок розробляють Експерти, що займаються розробленням конкурсного завдання. Схеми виставлення оцінок необхідно подати до початку конкурсу.

5.5. Затвердження конкурсного завдання

На конкурсні Експерти розбиваються на групи.

Від групи потрібно:

- Перевірити наявність всіх документів;
- Перевірити відповідність конкурсного завдання проектним критеріям;
- Переконатися в здійсненості конкурсного завдання за відведений час;
- Переконатися в адекватності запропонованої системи нарахування балів;
- Якщо конкурсне завдання буде визнано неповним або нездійсненим, воно скасовується і замінюється запасним завданням.

5.6. Зміна конкурсного завдання під час конкурсу

У тому випадку, якщо експерти-розробники завдання вирішили публікувати в якості тренувального актуальне конкурсне завдання, безпосередньо перед початком змагання в нього повинні бути внесені т.з. «30% змін». Ці зміни не

повинні істотно змінювати складність завдання (в сторону спрощення або ускладнення), або програмно-апаратну платформу.

Зміни можливі в таких аспектах завдання:

- Заміна датчиків на датчики іншого типу, якщо така можливість обумовлена в завданні. Учасникам повинна бути надана технічна інформація, достатня для використання цих датчиків, і/або доступ в інтернет для самостійного пошуку такої інформації
- Зміна завдання з програмування автономної функціональності мікроконтролера
- Зміна завдань по реалізації об'єктної моделі, бізнес-логіки і призначеного для користувача інтерфейсу.

6. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ УЧАСНИКІВ КОНКУРСУ

Всю інформацію для зареєстрованих учасників конкурсу можна переглянути на сайті www.worldskillsukraine.org.

7. РОЗРОБКА КРИТЕРІЇВ ТА ОЦІНКА РОБІТ

7.1. Критерії оцінювання

У даному розділі наведено приклад призначення критеріїв оцінки і кількості виставлених балів (суддівські і об'єктивні). Розподіл балів в реальному завданні може відрізнятись, але відносний «вагу» модулів повинен бути приблизно дотриманий.

Загальна кількість балів за всіма критеріями оцінки становить 100 в найбільш повному варіанті завдання. Загальна кількість балів в спрощених варіантах завдання повинна становити менше 100, за рахунок виключення елементів завдання і відповідних аспектів оцінки.

Критерій		Бали
1	Збірка конструкції і монтаж електронних компонентів	2-25
2	Програмування мікроконтролера: налагодження мережевих пристроїв	2-15
3	Програмування мікроконтролера: реалізація автономної функціональності	2-15
4	Візуалізація даних і створення призначеного для користувача інтерфейсу засобами використовуваної платформи IoT.	2-40
5	Презентація виконаної роботи	1-5
Всього		100

7.3. Критерії оцінки майстерності

Загальні критерії оцінки по кожному з модулів наведені вище, в секції опису відповідних модулів.

7.4. Регламент оцінки майстерності

Експерти діляться на групи, так, щоб в кожній групі були присутні як досвідчені учасники заходів «WorldSkills», так і новачки.

Перед початком змагань, головний експерт та / або експерт-розробник критеріїв проводить інструктаж з кожною групою експертів по особливостям оцінки даного завдання.

Кожна група відповідає за проставлення оцінок кожної з команд по підмножеству аспектів конкурсного завдання. В кінці кожного дня бали передаються підраховуються

8. ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Див. Документацію з техніки безпеки і охорони праці конкурсу.

При наявності в завданні модуля по збірці конструкції, застосовуються правила техніки безпеки при роботі з ручним інструментом.

У завданні слід уникати використання напруг, небезпечних для життя і здоров'я. Як правило, живлення береться від джерел +5 і / або +12, з захистом від перевантажень і коротких замикань. При монтажі електроніки, датчиків і виконавчих пристроїв, застосовуються правила техніки безпеки при роботі з низьковольтним електрообладнанням. Використання паяльного обладнання не передбачається.

9. МАТЕРІАЛИ І ОБЛАДНАННЯ

9.1. Інфраструктурний лист

У інфраструктурному листі перераховано все обладнання, матеріали та пристрої, які надає Організатор конкурсу. Інфраструктурний лист оформляється окремим документом.

У інфраструктурному листі вказані найменування і кількість матеріалів і одиниць обладнання, запитані Експертами для конкурсу. Організатор конкурсу оновлює Інфраструктурний лист, вказуючи необхідну кількість, тип, марку / модель предметів.

Під час кожного конкурсу експерти розглядають і уточнюють Інфраструктурний лист для підготовки до конкурсу. Експерти дають рекомендації по розширенню площ або зміни списків обладнання.

У Інфраструктурний лист не входять предмети, які учасники не повинні приносити з собою:

- матеріали, обладнання та інструменти, які учасники мають при собі в своєму інструментальному ящику;
- ручні інструменти для збірки конструкції (викрутки, узкогубци і т.п.), якщо це потрібно за завданням;

- матеріали, обладнання та інструменти, що надаються Експертами

Матеріали та обладнання, заборонені на майданчику:

Будь-які матеріали та обладнання, що при собі у учасників, необхідно пред'явити Експертам. Журі має право заборонити використання будь-яких предметів, які будуть полічені як ті, що не відносяться до теми завдання, або ж що можуть дати учаснику несправедливу перевагу.

6. НЕОБХІДНІ ДОДАТКИ

6.1 Пояснення до конкурсних завдань

Документи оголошуються не пізніше, ніж за два тижні до дати початку змагань.