**I Паспорт Образовательной программы**

**«Интернет вещей»**

1. **Сведения об организации**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Организация | ГБПОУ РС(Я) «Покровский колледж» |
| 1.2 | ИНН организации | 1431008937 |
| 1.3 | Ответственный за программу ФИО | Адамова Марианна Ивановна |
| 1.4 | Ответственный должность | Преподаватель |
| 1.5 | Ответственный Телефон | 89241731608 |
| 1.6 | Ответственный Е-mail | ad-mar@mail.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Дополнительная профессиональная программа  повышения квалификации «Интернет вещей» |
| 2.2 | Формат обучения | заочная с использованием дистанционных технологий. |
| 2.3 | Уровень сложности | Базовый |
| 2.5 | Количество академических часов | **72** часа |
| 2.6 | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | 32 часа |
| 2.7 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | **15000,** [**https://www.specialist.ru/course/iot**](https://www.specialist.ru/course/iot)**,** [**http://www.rtsoft-training.ru/training/price-list/194/**](http://www.rtsoft-training.ru/training/price-list/194/)**, https://runn.consulting/kursi?s\_recid=119647714&s\_storepartuid=%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5** |
| 2.8 | Минимальное количество человек на курсе | 20 чел |
| 2.9 | Максимальное количество человек на курсе | 40 чел |
| 2.10 | Формы аттестации | Квалификационный экзамен |

1. **Аннотация программы**

Дополнительная профессиональная программа «Интернет вещей», предназначена лицам, имеющим среднее профессиональное образование, и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

Программа рассчитана на 72 часа.

Целью данной программы является формирование системы практически ориентированных знаний и навыков в программировании и электронике для успешного планирования профессиональной карьеры, а также развитие профессиональных навыков в компетенции «Интернет вещей».

Данная цель реализуется через комплекс поставленных задач:

1. освоение знаний о составляющих технологической культуры;

2. овладение умениями рациональной организации трудовой деятельности;

3. развитие технологического мышления, способности к самостоятельному поиску и использованию информации для решения практических задач в сфере технологической деятельности;

4. развитие качеств личности, значимых для профессиональной деятельности;

5. обеспечение социальной защищенности за счет получения профессиональных знаний и умений, облегчающих процесс социальной адаптации.

Каждый модуль программы включает в себя основные теоретические сведения и практико-ориентированные задания.

В процессе теоретического и практического обучения обучающиеся получают целостное представление о роли техники и технологий для прогрессивного развития общества, о сущности технологической культуры и культуры труда; овладевают методами решения творческих задач; знакомятся с психофизиологическими, интеллектуальными и коммуникативными качествами личности, необходимыми для работы в электротехнической сфере; учатся работать промышленным оборудованием, информационными источниками; овладевают навыками работы специалистов инженерно-технической направленности.

Основной принцип реализации программы – обучение в процессе конкретной практической деятельности, учитывающей познавательные потребности обучающихся. Практическая направленность программы позволит правильно оценить свои возможности и наклонности в технической сфере.

Оценка предметных результатов представляет собой оценку достижения обучающимся планируемых результатов по курсу.

Контроль осуществляться в следующих формах: опрос, тестирование, самостоятельная работа, контрольная работа. Проводится в устной или письменной форме.

Система контроля включает в себя виды контроля: промежуточный и итоговый.

Промежуточный контроль. Для оценки предметных результатов используются проверочных работы в виде письменных работ, – которые проводятся в учебное время и имеют целью оценить уровень и качество всего комплекса учебных задач по изученному разделу.

Итоговый контроль осуществляется в конце курса. Итоговая оценка результатов освоения предмета определяется по результатам промежуточной и итоговой аттестации слушателей. Итоговый контроль проводится в форме квалификационного экзамена.

После прохождения данного курса слушатели приобретают знания и навыки по компетенции Интернет вещей, соответствующие результатам программы повышения квалификации.

Документ об освоении программы: удостоверение о повышении квалификации ГБПОУ РС(Я) «Покровский колледж»

Министерство образования и науки Республики Саха (Якутия)

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Республики Саха (Якутия) «Покровский колледж»

И.о. директора ГБПОУ РС(Я)

«Покровский колледж»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.И. Сысолятин

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.

**Дополнительная профессиональная программа**

**повышения квалификации**

**«Интернет вещей»**

72 часа

г.Покровск, 2020г.

Разработчики:

Методист ГБПОУ РС(Я) «Покровский колледж Петрова Е.М

Преподаватель ГБПОУ РС(Я) «Покровский колледж» Адамова М.И.

Рассмотрена и рекомендована на заседании методического совета ГБПОУ РС(Я) ПК.

Протокол «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.М. Петрова

М.П.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Целью данной программы является формирование системы практически ориентированных знаний и навыков в программировании и электронике для успешного планирования профессиональной карьеры, а также развитие профессиональных навыков в компетенции WorldSkills «Интернет вещей».

Данная цель реализуется через комплекс поставленных задач:

1. освоение знаний о составляющих технологической культуры;

2. овладение умениями рациональной организации трудовой деятельности;

3. развитие технологического мышления, способности к самостоятельному поиску и использованию информации для решения практических задач в сфере технологической деятельности;

4. развитие качеств личности, значимых для профессиональной деятельности;

5. обеспечение социальной защищенности за счет получения профессиональных знаний и умений, облегчающих процесс социальной адаптации.

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1 Знание

– концепции технологий интернета вещей;

– технологии организации взаимодействий между связанными устройствами;

– принципы сбора, обработки и хранения данных;

– методы проектирования структур данных;

– структурное, и событийное программирование;

– принципы разделения прав доступа к информации и возможностям обработки данных.

– принципы проектирования графического пользовательского интерфейса в системах сбора и анализа данных, в том числе с использованием анимации, технологий виртуальной и дополненной реальности;

– принципы анализа данных, способы извлечений из них информации, построения и валидации моделей;

– критерии и методы испытаний оборудования и систем;

– критерии и методы для проведения тестовых операций;

– масштабы и пределы используемых технологий и методов;

– возможности и варианты постепенных и / или радикальных изменений.

2.2. Умение

– обеспечить связь между устройствами и платформой Интернета вещей;

– организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования системы;

– выполнить монтаж на объекте и подключение необходимых источников данных и объектов управления;

– установить, настроить и сделать все необходимые физические и программные корректировки, необходимые для эффективного функционирования системы;

– организовать получение необходимых данных и процедуры их хранения, обработки, анализа;

– установить и использовать программное обеспечение от производителя;

– использовать аналитические методы для поиска неисправностей; найти ошибки в работе системы с использованием соответствующих аналитических методов;

– выполнить необходимые настройки системы для корректировки неисправностей и ремонта;

– установить и сделать настройку параметров датчиков;

– настройку параметров исполнительных устройств;

– выполнить тестовый запуск отдельных модулей приложения и обеспечить проверку полной функциональности.

– разрабатывать приложения сбора, обработки и хранения данных с использованием платформы интернета вещей;

– структурировать поступающие данные;

– строить логику приложения в соответствии с описанием ролевых моделей.

– строить системы анализа данных с целью выполнения прогнозов и принятия решений;

– выполнять визуализацию данных с использованием текстовых, табличных и графических методов представления информации;

– проверить каждую часть системы на основе принятых критериев выполнения операций;

– проверить общую функциональность системы на основе согласованных операционных критериев;

– оптимизировать функционирование каждой части системы и системы в целом на основе анализа, решения проблем и последовательного улучшения;

– провести заключительный тестовый прогон для окончательной приёмки системы;

– выполнить обзор каждой части процесса проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации, в отношении установленных критериев, включая точность, согласованность, время и стоимость;

– убедиться в том, что все аспекты стадии проектирования соответствуют требуемым отраслевым стандартам**.**

**3.Категория слушателей**

* 1. Лица, имеющие среднее профессиональное образование, и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

**4.Учебный план программы «Интернет вещей»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | | |
| **лекции** | | **практические занятия** | **самостоятельная работа** | |
|  | Модуль 1. Введение | 4 | 4 | | - |  | |
|  | Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности | 2 | 2 | | - |  | |
|  | Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере | 12 | 6 | | 6 |  | |
|  | Модуль 4. Разработка систем сбора данных, поступающих от удаленных устройств | 16 | 6 | | 10 |  | |
|  | Модуль 5. Разработка систем управления оборудованием | 14 | 6 | | 8 |  | |
|  | Модуль 6. Создание систем визуализации и анализа данных | 16 | 6 | | 8 | 2 | |
|  | Итоговая аттестация (экзамен) | 8 | - | | - | 8 | |
| **Итоговая аттестация** | |  | **экзамен** | | | | |
| **Итого** | | **72** | **30** | **32** | | | **10** |

**5.Календарный план-график реализации образовательной** программы

(дата начала обучения – дата завершения обучения) в текущем календарном году, указания на периодичность набора групп (не менее 1 группы в месяц)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| **1** | **Модуль 1. Введение** | **4** | 01.11.2020 |
| 1.1 | Роль интернета вещей и умных сетевых устройств в производственных отраслях | 2 |  |
| 1.2 | Основные понятия и определения. Базовые принципы IoT. Понятия микроконтроллер и компьютер. Среды применения. | 2 |  |
| **2** | **Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности** | **2** | 01.11.2020 |
| 2.1 | Требования охраны труда и техники безопасности | 1 |  |
| 2.2 | Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции | 1 |  |
| **3** | **Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере** | **12** |  |
| 3.1 | Разработка проекта системы мониторинга и управления оборудованием | 6 | 02.11.2020 |
| 3.2 | Проектирования графического пользовательского интерфейса в системах сбора и анализа данных | 6 | 03.11.2020 |
| **4** | **Модуль 4. Разработка систем сбора данных, поступающих от удаленных устройств** | **16** |  |
| 4.1 | Организация получения данных | 4  4 | 04.11.2020  05.11.2020 |
| 4.2 | Организация вывода данных, полученных от удаленного оборудования в веб-интерфейсы | 4  4 | 06.11.2020  07.11.2020 |
| **5** | **Модуль 5. Разработка систем управления оборудованием** | **14** |  |
| 5.1 | Организация передачи данных удаленному оборудованию | 4  4 | 08.11.2020  09.11.2020 |
| 5.2 | Реализация полуавтоматических и автоматических режимов управления оборудованием | 6 | 10.11.2020 |
| **6** | **Модуль 6. Создание систем визуализации и анализа данных** | **16** |  |
| 6.1 | Системы визуализации данных | 8 | 11.11.2020  12.11.2020 |
| 6.2 | Системы анализа данных | 6 | 13.11.2020 |
|  | Промежуточный контроль | 2 | 13.11.2020 |
| **7** | **Итоговая аттестация** | **8** | 14.11.2020  15.11.2020 |
| **Всего:** | | **72** |  |

**6.Учебно-тематический план программы «Интернет вещей»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | **Модуль 1. Введение** | **4** | **4** | **-** | **-** | **зачет** |
| 1.1 | Роль интернета вещей и умных сетевых устройств в производственных отраслях | 2 | **2** | **-** | **-** | **-** |
| 1.2 | Основные понятия и определения. Базовые принципы IoT. Понятия микроконтроллер и компьютер. Среды применения. | 2 | **2** | **-** | **-** | **-** |
| 2 | **Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности** | **2** | **2** | **-** | **-** | **зачет** |
| 2.1 | Требования охраны труда и техники безопасности | 1 | 1 | **-** | **-** | **-** |
| 2.2 | Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции | 1 | 1 | **-** | **-** | **-** |
| 3 | **Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере** | **12** | **6** | **6** | **-** | **зачет** |
| 3.1 | Разработка проекта системы мониторинга и управления оборудованием | 6 | 3 | 3 | **-** | **-** |
| 3.2 | Проектирования графического пользовательского интерфейса в системах сбора и анализа данных | 6 | 3 | 3 | **-** | **-** |
| 4 | **Модуль 4. Разработка систем сбора данных, поступающих от удаленных устройств** | **16** | **6** | **10** | **-** | **зачет** |
| 4.1 | Организация получения данных | 8 | 3 | 5 |  | **-** |
| 4.2 | Организация вывода данных, полученных от удаленного оборудования в веб-интерфейсы | 8 | 3 | 5 | **-** | **-** |
| **5** | **Модуль 5. Разработка систем управления оборудованием** | **14** | **6** | **8** | **-** | **зачет** |
| 5.1 | Организация передачи данных удаленному оборудованию | 8 | 3 | 4 | **-** | **-** |
| 5.2 | Реализация полуавтоматических и автоматических режимов управления оборудованием | 6 | 3 | 4 | **-** | **-** |
| **6** | **Модуль 6. Создание систем визуализации и анализа данных** | **16** | **6** | **8** | **-** | **зачет** |
| 6.1 | Системы визуализации данных | 8 | 3 | 4 | **-** | **-** |
| 6.2 | Системы анализа данных | 6 | 3 | 4 | **-** | **-** |
|  | Промежуточный контроль | **2** | **-** | **-** | **2** | **-** |
|  | **Итоговая аттестация** | **8** | **-** | **-** | **8** | **Квалификационный экзамен** |
|  | **Итого:** | **72** | **30** | **32** | **10** |  |

**7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «Интернет вещей»**

**Модуль 1. Введение**

**Тема 1.1 Роль интернета вещей и умных сетевых устройств в производственных отраслях**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Введение в компетенцию: сферы деятельности, виды профессиональной деятельности специалиста, овладевшего компетенцией.

**Тема 1.2 Основные понятия и определения. Базовые принципы IoT. Понятия микроконтроллер и компьютер. Среды применения.**

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие

Что такое «умная» техника?

Новые границы отраслей и системы систем.

**Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности**

**Тема 2.1. Требования охраны труда и техники безопасности**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Эргономика рабочего места при работе на персональном компьютере.

Режимы труда и отдыха

Производственная гимнастика и упражнения для снятия усталости

**Тема 2.2. Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Требования охраны труда перед началом работы.

Требования охраны труда во время работы.

Требования охраны труда в аварийных ситуациях.

Требования охраны труда по окончании работы.

**Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере**

**Тема 3.1. Разработка проекта системы мониторинга и управления**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Концепции технологий интернета вещей.

Принципы организации работы над проектом.

Суть и форматы проектных спецификаций;

Методы функционального, информационного и процессного моделирования в различны нотациях.

*Практические занятия*

Проектирование схемы структур и потоков обработки данных системы управления.

Проектирование схемы алгоритмов управления оборудованием.

Разработка материалов по организации отладки и тестированию работы системы.

Разработка материалов по планированию работы над проектом.

Описание процедур взаимодействия с пользователем системы интернета вещей.

Описание пользовательского интерфейса.

Проектирование архитектуры системы управления.

**Тема 3.2. Проектирования графического пользовательского интерфейса в системах сбора и анализа данных**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Принципы проектирования графического пользовательского интерфейса в системах сбора и анализа данных.

*Практические занятия*

Проектирование схемы интерфейсов системы сбора данных

Проектирование схемы интерфейсов системы управления удаленным оборудованием

Проектирование схем интерфейсов системы визуализации и анализа данными.

**Модуль 4. Разработка систем сбора данных, поступающих от удаленных устройств**

**Тема 4.1. Организация получения данных**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Объектно-ориентированное и событийное программирование

Структурирование данных

Технологии обеспечения безопасности передачи данных

*Практическое занятие*

Организация получения данных.

Первичная обработка данных.

Реализация возможности ввода в веб-интерфейсе пороговых (критических) и допустимых (рабочих) значений параметров оборудования.

**Тема 4.2. Организация вывода данных, полученных от удаленного оборудования в веб-интерфейсы**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Принципы разделения прав доступа к информации и возможностям обработки данных

*Практическое занятие*

Использование на веб-интерфейсах средств улучшения восприятия информации, поступающей от оборудования.

**Модуль 5. Разработка систем управления оборудованием**

**Тема 5.1. Организация передачи данных удаленному оборудованию**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Протоколы обмена данными

Способы обеспечения безопасности приложений интернета вещей

*Практическое занятие*

Разработка системы управления оборудованием

**Тема 5.2. Реализация полуавтоматических и автоматических режимов управления оборудованием**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Технологии организации взаимодействий между связанными устройствами

*Практическое занятие*

Разработка системы управления, реализующую заданный алгоритм управления удаленным оборудованием

Обеспечение синхронизации между отдельными единицами оборудованиями.

**Модуль 6. Создание систем визуализации и анализа данных**

**Тема 6.1. Системы визуализации данных**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Принципы проектирования графического пользовательского интерфейса в системах сбора и анализа данных с использованием анимации, технологий виртуальной и дополненной реальности

*Практические занятия*

Реализация на платформе «Интернета вещей» интерфейсов для визуализации итоговых и текущих данных

Выполнение визуализации данных с использованием текстовых, табличных и графических методов представления информации

**Тема 6.2. Системы анализа данных**

*Лекция. Вопросы, выносимые на занятие*

Принципы анализа данных, способы извлечений из них информации, построения и валидации моделей.

Принципы анализа данных бизнес-процессов с целью выполнения экономических прогнозов или принятия управленческих решений.

*Практическое занятие*

Реализация на платформе «Интернета вещей» сервисов для выполнения анализа данных

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| 1 | Тема 3.1. Разработка проекта системы мониторинга и управления | 1. «Разработка модели данных для устройства «Пульт удаленного управления» 2. «Создание информационной модели робота-манипулятора» | Концепция Интернет вещей. Взаимодействие умных вещей, мониторинг и управление |
| 2 | Тема 3.2. Проектирования графического пользовательского интерфейса в системах сбора и анализа данных | Проектирование схемы интерфейсов системы сбора данных |  |
| 3 | Тема 4.1. Организация получения данных | Реализация возможности ввода в веб-интерфейсе пороговых (критических) и допустимых (рабочих) значений параметров оборудования. |  |
| 4 | Тема 4.2. Организация вывода данных, полученных от удаленного оборудования в веб-интерфейсы | Использование на веб-интерфейсах средств улучшения восприятия информации, поступающей от оборудования. |  |
| 5 | Тема 5.1. Организация передачи данных удаленному оборудованию | «Разработка модели данных для устройства «Пульт удаленного управления» |  |
| 6. | Тема 5.2. Реализация полуавтоматических и автоматических режимов управления оборудованием | Разработка системы управления, реализующую заданный алгоритм управления удаленным оборудованием |  |
| 7 | Тема 6.1. Системы визуализации данных | Реализация на платформе «Интернета вещей» интерфейсов для визуализации итоговых и текущих данных |  |
| 8 | Тема 6.2. Системы анализа данных | Создание информационной модели робота-манипулятора» |  |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного контроля** | **Вопросы итогового контроля** |
| **1** | «Умный дом» можно считать предшественником интернета вещей (IoT). Что особенного в его технологии? | Понятие «Интернет вещей», его место и роль в цифровой экономике. | Что входит в понятие Интернета вещей? |
| **2** | Футуролог компании Cisco Дэйв Эванс ввел в оборот термин «интернет всего». Что Эванс имел в виду? | История появления и развития Интернета вещей. | Когда возник Интернет вещей и почему? |
| **3** | Один из примеров сервиса IoT — полностью автоматизированная парковка. Как она работает? | Концепции «Умная планета», «Умный город», «Умный дом», «Умная жизнь», «Умная энергия», «Умный транспорт», «Умное производство», «Умная медицина». | Укажите базовые принципы IoT. |
| **4** | В сельском хозяйстве IoT используют для того, чтобы вовремя поливать растения. В составе устройств работают датчики и актуаторы. Датчики получают сигнал о том, насколько увлажнена почва. А зачем нужны актуаторы? | Понятие и факторы развития Промышленного Интернета вещей. | Как соотносятся физические и виртуальные вещи? |
| **5** | Чтобы идентифицировать предметы в мире интернета вещей, придумали несколько технологий. Что не помогает идентифицировать такие предметы? | Технологии Интернета вещей. | Кто занимается стандартизацией Интернета вещей? |
| **6** | Первое поколение сотовой связи получило распространение в 1980-х годах. С 2010 года на рынке распространяется технология LTE/LTE Advanced беспроводной высокоскоростной связи четвертого поколения. А что будет характерно для сетей 5G? | Изменение промышленного производства под влиянием Промышленного Интернета вещей. | Поясните назначение функциональных уровней базовой архитектуры Интернета вещей. |
| **7** | Датамайнинг — собирательное название методов поиска в сырых данных практически полезных интерпретаций. Чем обработка больших массивов информации может быть полезна в мире IoT? | Опыт зарубежных стран в развитии Промышленного Интернета вещей. | Что общего и чем отличаются Интернет вещей и Веб вещей? |
| **8** | Протокол передачи данных — набор соглашений интерфейса логического уровня, которые определяют обмен данными между программами. Протокол HTTP используют при пересылке Web-страниц между компьютерами одной сети. Для чего нужен протокол MQTT? | Направления практического применения Промышленного Интернета вещей в промышленности. | Из чего состоит интернет нано вещей? |
| **9** | Что из перечисленного нельзя отнести к характеристикам IoT? | Архитектура Интернета вещей: основные составные части и их характеристика. | Что такое когнитивный Интернет вещей? |
| **10** | В какой из перечисленных рекомендаций ITU описана эталонная модель для IoT? | Аппаратная часть Промышленного Интернета вещей. | Поясните основные способы взаимодействия с интерент-вещами. |
| **11** | Что из перечисленного не является базовым уровнем эталонной модели IoT, описанной в рекомендации ITU? | Сетевые технологии Интернета вещей. | Какова зрелость концепции IoT и ее базовых составляющих? |
| **12** |  | Сбор, обработка и хранение данных в Интернете вещей. | Укажите основные характеристики подхода "большие данные". |
| **13** |  | Применение облачных технологий в Интернете вещей. | Что такое "облачные вычисления" и какие существуют модели "облаков"? |
| **14** |  | Предпосылки и условия внедрения Промышленного Интернета вещей на предприятии промышленного комплекса. | В чем суть идеи повсеместной компьютеризации? |
| **15** |  | Риски и угрозы внедрения Промышленного Интернета вещей на предприятии промышленного комплекса. | Перечислите основные направления практического внедрения IoT. |
| **16** |  | Цифровые услуги, основанные на Промышленном Интернете вещей. | Укажите основные движущие силы и барьеры на пути внедрения Интернета вещей. |
| **17** |  | Цифровые бизнес-модели, основанные на Промышленном Интернете вещей. | Что такое сенсорная сеть? Из каких элементов она состоит? |
| **18** |  | Коммерческая ценность больших данных в современном промышленном производстве. | В чем особенность самоорганизующейся (аd hoc) сети связи? |
| **19** |  |  | Какие компоненты входят в состав базовой архитектуры сенсорной сети? |
| **20** |  |  | Из каких подсистем состоит аппаратная часть узла беспроводной сенсорной сети? |
| **21** |  |  | Значение цифровых платформ в Промышленном Интернете вещей. |
| **22** |  |  | Состояние, структура и тенденции развития мирового рынка Промышленного Интернета вещей. |

**8.2.**  **описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания.**

Основные заголовки Схемы выставления оценки являются критериями оценки. Как правило, бывает от пяти до девяти критериев оценки, при этом количество критериев оценки должно быть не менее трёх. Независимо от того, совпадают ли они с заголовками, Схема выставления оценки должна отражать долевые соотношения.

Критерии оценки создаются лицом (группой лиц), разрабатывающим Схему выставления оценки, которое может по своему усмотрению определять критерии, которые оно сочтет наиболее подходящими для оценки выполнения задания.

**8.3.**  **примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе.**

|  |
| --- |
| 1. Понятие «Интернет вещей», его место и роль в цифровой экономике. |
| 1. История появления и развития Интернета вещей. |
| 1. Концепции «Умная планета», «Умный город», «Умный дом», «Умная жизнь», «Умная энергия», «Умный транспорт», «Умное производство», «Умная медицина». |
| 1. Понятие и факторы развития Промышленного Интернета вещей. |
| 1. Технологии Интернета вещей. |
| 1. Изменение промышленного производства под влиянием Промышленного Интернета вещей. |
| 1. Опыт зарубежных стран в развитии Промышленного Интернета вещей. |
| 1. Направления практического применения Промышленного Интернета вещей в промышленности. |
| 1. Архитектура Интернета вещей: основные составные части и их характеристика. |
| 1. Аппаратная часть Промышленного Интернета вещей. |
| 1. Сетевые технологии Интернета вещей. |
| 1. Сбор, обработка и хранение данных в Интернете вещей. |
| 1. Применение облачных технологий в Интернете вещей. |
| 1. Предпосылки и условия внедрения Промышленного Интернета вещей на предприятии промышленного комплекса. |
| 1. Риски и угрозы внедрения Промышленного Интернета вещей на предприятии промышленного комплекса. |
| 1. Цифровые услуги, основанные на Промышленном Интернете вещей. |
| 1. Цифровые бизнес-модели, основанные на Промышленном Интернете вещей. |
| 1. Коммерческая ценность больших данных в современном промышленном производстве. |
| 1. Значение цифровых платформ в Промышленном Интернете вещей. |
| Состояние, структура и тенденции развития мирового рынка Промышленного Интернета вещей. |

**8.4.**  **тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий.**

1. «Умный дом» можно считать предшественником интернета вещей (IoT). Что особенного в его технологии?

1. Датчики расставлены по всему дому и могут контролировать температуру, влажность и другие параметры
2. Запасы еды, чистящих средств и всего прочего пополняются автоматически
3. Освещение регулируется сразу во всем доме
4. Система подстраивается под потребности человека

2. Футуролог компании Cisco Дэйв Эванс ввел в оборот термин «интернет всего». Что Эванс имел в виду?

1. Повсеместное проникновение вайфая
2. Рост объемов информации в интернете
3. Появление универсального провайдера, обеспечивающего связью весь земной шар
4. В «интернете всего» ценностью являются не сами вещи, а связи между ними

3. Один из примеров сервиса IoT — полностью автоматизированная парковка. Как она работает?

1. Над парковочным местом установлены камеры, которые передают данные в центр управления, а там специально обученный человек их обрабатывает
2. Сенсор фиксирует машину, которая остановилась на парковочном месте, и передает данные об этом на центральный датчик
3. Сканер считывает штрихкод на машине и отправляет данные на общий сервер
4. Взвешивает парковочное место, и если вес увеличился, то, значит, там находится машина, за которую стоит взять деньги.

4.В сельском хозяйстве IoT используют для того, чтобы вовремя поливать растения. В составе устройств работают датчики и актуаторы. Датчики получают сигнал о том, насколько увлажнена почва. А зачем нужны актуаторы?

1. Дублируют работу датчика

2. Занимают место в теплице

3. Декодируют сигнал и принимают решение о поливе

4. Поливают растения

5. Чтобы идентифицировать предметы в мире интернета вещей, придумали несколько технологий. Что не помогает идентифицировать такие предметы?

1. QR-коды
2. 5G
3. DataMatrix
4. Штрихкоды

6. Первое поколение сотовой связи получило распространение в 1980-х годах. С 2010 года на рынке распространяется технология LTE/LTE Advanced беспроводной высокоскоростной связи четвертого поколения. А что будет характерно для сетей 5G?

1. Одновременное подключение несколько сот тысяч беспроводных датчиков
2. Использование режимов device-to-device
3. Скорость передачи данных 100 Мб/с в условиях мегаполисов
4. Все перечисленные варианты

7. Датамайнинг — собирательное название методов поиска в сырых данных практически полезных интерпретаций. Чем обработка больших массивов информации может быть полезна в мире IoT?

1. Систематизировать и экономно хранить данные со всех устройств
2. Знать, как люди пользуются социальными сетями
3. Все вышеперечисленное
4. Выстраивать лучшую логистику передвижений по дому

8. Протокол передачи данных — набор соглашений интерфейса логического уровня, которые определяют обмен данными между программами. Протокол HTTP используют при пересылке Web-страниц между компьютерами одной сети. Для чего нужен протокол MQTT?

1. Это протокол удаленного доступа
2. Это протокол передачи файлов со специального файлового сервера на компьютер пользователя
3. Для обмена сообщениями между устройствами по принципу «издатель — подписчик»
4. Для обработки запросов на получение почты от клиентских почтовых программ

**8.5.**  **описание процедуры оценивания результатов обучения.**

Оценка за контроль ключевых компетенций слушателей производится по пятибалльной системе. При выполнении заданий ставится отметка:

«3» - за 50-70% правильно выполненных заданий,

«4» - за 70-85% правильно выполненных заданий,

«5» - за правильное выполнение более 85% заданий.

Оценка знаний и умений учащихся производится по пятибалльной системе.

Ставится отметка:

«3» - за 60% правильно выполненных заданий,

«4» - за 70 – 80% правильно выполненных заданий,

«5» - за 90 – 100% выполненных заданий.

**9.Организационно-педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| 1 | Адамова Марианна Ивановна | ГБПОУ РС(Я) «Покровский колледж», преподаватель высшей категории, отличник образования РС(Я) | - |  |  |

**9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| Тестовые задания программы, практические работы:  практическая работа (промежуточный контроль),  тестовый контроль (промежуточный контроль),  Форма контроля квалификационный экзамен | 1. А.В. Росляков, С.В. Ваняшин «Интернет вещей». Учеб-ное пособие.  А.Бачинин, В.Панкратов, В.Накоряков: «Основы про-граммирования микроконтроллеров».  2. Проектно-исследовательские работы обучающихся.  3. Обучающие стенды по изготовлению различных объектов труда из конструкционных материалов.  4. Грингард, Сэмюэл Интернет вещей. Будущее уже здесь / Сэмюэл Грингард. - М.: Альпина Паблишер, 2016. - 188 c.  5. Грингард, Сэмюэл Интернет вещей: Будущее уже здесь / Сэмюэл Грингард. - М.: Альпина Диджитал, 2015. - 261 c.  6. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применнения / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 188 c.  7. Зараменских, Е.П. Интернет вещей. Исследования и область применения. Монография / Е.П. Зараменских. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 752 c. |
|  |  |

**9.3.Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование**  **помещения** | **Вид занятий** | **Наименование оборудования,**  **программного обеспечения** |
| *1* | *2* | *3* |
| Аудитория | Лекции | Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт |
| Лаборатория, компьютерный класс | Лабораторные и практические занятия, тестирование | Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы |

**ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ**

Дополнительная профессиональная программа

повышения квалификации

«Интернет вещей»

Министерство образования и науки Республики Саха (Якутия)

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Республики Саха (Якутия) «Покровский колледж»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | Интернет вещей | | |
| 2. | Указание типа компетенции | Профессиональная | | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | Сутью компетенции Интернет вещей является системная организация  взаимодействия устройств, связанных через интернет (Smart Connected Products  -SCP), других источников и потребителей данных, с целью решения заявленной  проблемы, организация необходимой для этого обработки данных - получения,  передачи, обмена, хранения, преобразований, анализа (Data Engeneering), в том числе с использованием технологий Data Mining, Pattern Recognition, Machine  Learning, Deep Learning, Big Data, а также их визуализация и организация  взаимодействия с пользователем. | | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
|  | **Начальный уровень**  - Принципы и приложения безопасной работы в общем и  по отношению к производству;  -Назначение, принципы применения, ухода и  технического обслуживания всего оборудования и  материалов, а также их влияния на безопасность;  -Принципы экологичности и безопасности и их  применение в успешном хозяйствовании в рабочей  среде;  -Принципы командной работы и их применение;  -Персональные навыки, сильные стороны и  потребности, относящиеся к ролям, обязанностям и  обязательствам в отношении других людей и  коллективно;  -Параметры деятельности, подлежащие планированию    -Подготовить и поддерживать безопасную, аккуратную  и эффективную рабочую зону;  -Подготовить себя для текущих задач, в том числе в  отношении полного здоровья и безопасности;  - Составлять график работы для обеспечения  максимальной эффективности и минимизации сбоев;  - Учитывать правила и регулирующие положения,  действующие в сфере проектирования робототехники;  - Выбрать и использовать все оборудование и материалы безопасно и в соответствии с инструкциями производителя;  - Придерживаться или превышать стандарты охраны здоровья и безопасности, применяемые к окружающей среде, оборудованию и материалам;  - Восстанавливать рабочее место в соответствующее состояние и порядок;  - Вносить вклад в командную производительность как в целом, так и в частности;  - Получать и обеспечивать обратную связь и поддержку, работая в команде. | Знать  Уметь |
|  | **Базовый уровень**  -Принципы организации работы над проектом;  - Суть и форматы проектных спецификаций;  - Основания и критерии, по которым будет оцениваться выполненный проект;  - Принципы и способы применения конструкций и сборки механических, электрических и электронных систем, а также их стандартов и их документации;  -Принципы и методы организации работы, контроля и управления по отношению к продукту;  - Парадигмы интернета вещей;  - Референтная модель и базовые бизнес-модели;  - Тренды (конвергенция технологий);  - Что такое киберфизические системы и четвертая индустриальная революция;  - Рыночные перспективы, драйвы и шаблоны использования.  - Онтология и семантика Интернета вещей;  - Коммутационная модель и протоколы обмена данными.  - Основы проектирования киберфизических систем.  - Применение методов имитационного моделирования для оценки проекта.  -Угрозы и способы обеспечения безопасности приложений интернета вещей  - Принципы организации межмашинного и человекамашинного взаимодействия, создания соответствующих интерфейсов  -Проанализировать материалы обсуждений или спецификации для определения требуемых рабочих характеристик системы;  -Выявлять области неопределенности в результатах обсуждений или спецификациях;  - Определять условия и характеристики окружения, в котором система должна работать;  - Определять требования к оборудованию для обеспечения работоспособности системы;  - Определить характеристики системы, которые обязательно должны быть соблюдены;  - Определить предельныехарактеристики, выход за которые не является допустимым;  - Определить желательные характеристики;  - Проанализировать имеющиеся ресурсы и принять решение об их распределении и использовании;  - Определить составляющие, необходимые для функционирования системы и порядок их взаимодействия;  - Определить необходимый набор данных и порядок обмена ими;  -Определять и использовать способы визуализации  данных, включая создание веб-страниц приложений;  - Выявлять и оценивать варианты для подбора, закупки и производства материалов, комплектующих,  оборудования и программного обеспечения,  необходимых для выполнения задания;  - Документировать принимаемые по проекту решения на основе принятых деловых принципов и других важных факторов, таких как охрана здоровья и безопасность;  - Подготовить документации по организации работ и контролю из выполнения;  - Завершить этап проектирования в соответствии с требованиями по цели, затратам и времени. | Знать  Уметь |
|  | **Продвинутый**  -Концепции технологий интернета вещей;  - Технологии организации взаимодействий между  связанными устройствами;  - Принципы оптимального и надежного хранения и  преобразования данных, а также обеспечения быстрого и удобного к ним доступа  -Обеспечить связь между устройствами и платформой Интернета вещей  - Организовать сбор и обработку данных, необходимых  для функционирования системы;  - Выполнить монтаж на объекте и подключение  необходимых источников данных и объектов  управления;  - Установить, настроить и сделать все необходимые  физические и программные корректировки,  необходимые для эффективного функционирования  системы;  - Организовать получение необходимых данных и  процедуры их хранения, обработки, анализа, в том  числе с использованием технологий Data Mining,  Pattern Recognition, Machine Learning, Big Data и пр.  - Установить и использовать программное обеспечение от производителя;  - Использовать аналитические методы для поиска  неисправностей; найти ошибки в работе системы с  использованием соответствующих аналитических  методов;  - Выполнить необходимые настройки системы для  корректировки неисправностей и ремонта;  - Установить и сделать настройку параметров датчиков;  - Сделать настройку параметров исполнительный  устройств;  - Выполнить тестовый запуск отдельных модулей  приложения и обеспечить проверку полной  функциональности; | Знать  Уметь |
|  | **Профессиональный**  - Принципы сбора, обработки и хранения данных;  -Методы проектирования структур данных;  - Структурное, и событийное программирование;  - Принципы разделения прав доступа к информации и возможностям обработки данных  -Принципы проектирования графического  пользовательского интерфейса в системах сбора и  анализа данных;  - Принципы анализа данных, способы извлечений из них  информации, построения и валидизирования моделей;  - Принципы решения, позволяющие предиктивных задач DAD (Discover/Access/Distill –обнаружение/доступ/извлечение);  - Принципы анализа данных бизнес-процессов с целью выполнения экономических прогнозов или принятия управленческих решений;  - Принципы создания алгоритмов, автоматизирующих их обработку на основе технологий искусственного интеллекта  -Строить системы анализа данных с целью выполнения  прогнозов и принятия решений;  - Выполнять визуализацию данных с использованием текстовых, табличных и графических методов представления информации;  - Подбирать оптимальный вариант представления  данных для удобства восприятия при выполнении  конкретных производственных задач;  - Создавать алгоритмы обработки данных на основе  искусственного интеллекта  Проверить каждую часть системы на основе принятых  критериев выполнения операций;  - Проверить общую функциональность системы на  основе согласованных операционных критериев;  - Оптимизировать функционирование каждой части  системы и системы в целом на основе анализа, решения проблем и последовательного улучшения;  - Провести заключительный тестовый прогон для  окончательной приёмки системы;  - Выполнить обзор каждой части процесса  проектирования, изготовления, монтажа и  эксплуатации, в отношении установленных критериев, включая точность, согласованность, время и стоимость;  - Убедиться в том, что все аспекты стадии  проектирования соответствуют требуемым отраслевым стандартам;  - Доработать и представить портфолио заказчику, чтобы портфолио включало всю необходимую документацию, необходимую в деловом взаимодействии;  - Представить систему, ее техническую документации и свое портфолио клиенту и ответить на вопросы | Знать  Уметь |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | Промышленная робототехника  Электроника | | |
| 6. | Средства и технологии оценки | Тесты, контрольные вопросы, практические работы. | | |

**VI.Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы**

Проведения и участия в чемпионатах Ворлдскиллс «Молодые профессионалы» по компетенции R23 Интернет вещей. Призовые места студентов II и III места.

**V.Рекомендаций к программе от работодателей**:

1. ООО Дельта-лайн, рекомендательное письмо;
2. МБОУ «Покровская СОШ №2»

**VI.Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

**VII.Дополнительная информация**

Сутью компетенции Интернет вещей является системная организация

взаимодействия устройств, связанных через интернет (Smart Connected Products

-SCP), других источников и потребителей данных, с целью решения заявленной

проблемы, организация необходимой для этого обработки данных - получения,

передачи, обмена, хранения, преобразований, анализа (Data Engeneering), в том числе с использованием технологий Data Mining, Pattern Recognition, Machine

Learning, Deep Learning, Big Data, а также их визуализация и организация

взаимодействия с пользователем.

**VIII.Приложенные Скан-копии**

* Утвержденная рабочая программа, титульный лист;
* Рекомендательные письма.