

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)»  
(протокол № 2 от 29.09.2020)

Председатель ученого совета – ректор  
Е.Н. Макаренко



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА -  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

***«Интернет Вещей: основы для разработчиков и пользователей  
IT-технологий»***

72 час.

Ростов-на-Дону  
2020

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1. Цель программы

формирование у обучающихся компетенций цифровой экономики:

- в области понимания принципов функционирования и методов создания автономных устройств, киберфизических систем и общей коммуникационной инфраструктуры в рамках концепции Интернета вещей;
- в области использования методов и алгоритмов сбора, обработки, анализа и визуализации данных (в том числе больших аналоговых данных) с использованием специальных приложений, сервисов и систем визуализации в области Интернета вещей.

### 2. Планируемые результаты обучения:

Слушатель должен приобрести следующие знания, умения и навыки, необходимые для качественного изменения компетенций:

#### 2.1. Знания

- 2.1.1. функционирования Интернета вещей и киберфизических систем;
- 2.1.2 о прогрессивных методах эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств;
- 2.1.3 об аппаратной составляющей Интернета вещей;
- 2.1.4 об основах обеспечения безопасности устройств и систем инфокоммуникаций;
- 2.1.5. об основных методах статистического и интеллектуального анализа данных (первичный, визуальный, кластерный анализ и др).

#### 2.2. Умения:

- 2.2.1. выполнять арифметические и логические операции с данными;
- 2.2.2. применять модели средств, систем и процессов в инфокоммуникациях;
- 2.2.3. анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации в ходе решения задач анализа данных в профессиональной деятельности;
- 2.2.4. представлять результаты обработки и анализа данных при решении различных профессиональных задач (в виде аналитических отчетов, графических материалов).

#### 2.3 Навыки:

- 2.3.1. обращения к системам обработки данных при решении задач использования Интернета вещей;
- 2.3.2. участия в осуществлении в установленном порядке деятельности по разработке технических средств и услуг инфокоммуникаций;
- 2.3.3. исследовательской работы, предполагающей самостоятельное изучение документации, специфических инструментов и программных средств, позволяющих использовать технологии Интернета вещей в проектной деятельности.

### 3. Категория слушателей

- 2.1. Образование: среднее специальное, высшее.
- 2.2. Квалификация: ограничения не устанавливаются.
- 2.3. Наличие опыта профессиональной деятельности: не требуется.
- 2.4. Предварительное освоение иных дисциплин: рекомендовано знание основ цифровой грамотности; уверенное пользование ПК: знание программ Microsoft Word, Microsoft Excel; умение использовать сеть Интернет для поиска информации или эквивалент(ной/ым) ей.

### 4. Учебный план программы «Интернет Вещей: основы для разработчиков и пользователей IT-технологий»

№ п/п	Модуль	Всего, час	Виды учебных занятий		
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа
	Входной контроль	2	-	-	2 (Тест)
1	Модуль 1. Основы инженерии Интернета-вещей	34	10	8	16

2	Модуль 2. Методы и алгоритмы бизнес-аналитики	34	10	8	16
	Итоговая аттестация	2			2 (Тест)

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

№ п/п	Наименование учебных модулей	Трудоёмкость (час)	Сроки обучения
	Входной контроль	2	2 ноября 2020
1	Модуль 1. Основы инженерии Интернета Вещей	34	2-10 ноября 2020 г.
2	Модуль 2. Методы и алгоритмы бизнес-аналитики	34	11-16 ноября 2020 г.
	Итоговая аттестация	2	16 ноября 2020 г.
<b>Всего:</b>		<b>72</b>	<b>15 дней</b>

### 6. Учебно-тематический план программы «Интернет Вещей: основы для разработчиков и пользователей IT-технологий»

№ п/п	Модуль / Тема	Всего, час	Виды учебных занятий			Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
	Входной контроль	2	-	-	2	Тест
1.	<b>Модуль 1. Основы инженерии Интернета вещей</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	
1.1	Закономерности развития Интернета вещей в современных условиях.	4	2	-	2	
1.2	Основные принципы организации распределенных систем обработки информации	6	2	2	2	
1.3	Проектирование информационно-технологической инфраструктуры организации и архитектуры Интернета вещей	8	2	2	4	
1.4	Основы работы с микроконтроллерными системами сбора данных	8	2	2	4	
1.5	Управленческие, правовые и экономические особенности Интернета вещей в организации	8	2	2	4	
2.	<b>Модуль 2. Методы и алгоритмы бизнес-аналитики</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	
2.1	Методы научных и прикладных исследований в анализе данных	4	2	2	-	
2.2	Инструменты анализа данных и прикладное программное обеспечение в Интернете вещей	8	2	2	4	
2.3	Основы машинного обучения	6	2	-	4	
2.4	Технологии использования данных интернета вещей	8	2	2	4	
2.5	Кибербезопасность в Интернете вещей. Защита информации и надежная связь	8	2	2	4	
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>Тестирование</b>
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	

### 7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «Интернет Вещей: основы для разработчиков и пользователей IT-технологий»

**Модуль 1. Основы инженерии Интернета вещей (34 час.)**

**Тема 1.1 Закономерности развития Интернета вещей в современных условиях (4 час.)**

Особенности развития Интернета вещей в современных условиях.

*Самостоятельная работа по теме 1.1 (2 час.)* - определение первоначальных требований к составу Интернета вещей.

**Тема 1.2 Основные принципы организации распределенных систем обработки информации (6 час.)**

Проектирование архитектуры Интернета вещей и киберфизических систем. Основные принципы организации распределенных систем обработки информации.

*Самостоятельная работа по теме 1.2 (2 час.)* – сбор данных для выявления требований к типовой ИС в соответствии с трудовым заданием.

**Тема 1.3 Проектирование информационно-технологической инфраструктуры организации и архитектуры Интернета вещей (8 час.)**

Фундаментальные распределенные алгоритмы. Технологии распределенной обработки данных

*Самостоятельная работа по теме 1.3 (4 час.)* – последовательность разработки прототипов ИС.

**Тема 1.4 Основы работы с микроконтроллерными системами сбора данных (8 час)**

Основы работы с микроконтроллерными системами сбора данных. Датчики физических величин. Физические принципы построения микросистемных датчиков для инфокоммуникационных устройств Интерфейсы микросистемных датчиков и сенсорных систем. Оптимизация характеристик интегральных датчиков и сенсорных систем

*Самостоятельная работа по теме 1.4 (4 час.)* – подготовить реферат по теме: «Средства измерения Arduino»

**Тема 1.5 Управленческие, правовые и экономические особенности Интернета вещей в организации (8 час.)**

Бизнес-процессы внедрения интернета-вещей. Правовые особенности реализации проектов Понятие эффективности проектов.

*Самостоятельная работа по теме 1.5 (4 час)* – модульное тестирование ИС (верификация).

**Модуль 2. Методы и алгоритмы бизнес-аналитики (34 час.)**

**Тема 2.1. Методы научных и прикладных исследований в анализе данных (4 час.).**

Анализ данных и прикладное программное обеспечение в Интернете вещей и киберфизических системах. Методы научных исследований.

**Тема 2.2. Инструменты анализа данных и прикладное программное обеспечение в Интернете вещей (8 час.)**

Конечные вероятностные пространства. Графы и вероятность. Модель вычислений MapReduce.

*Самостоятельная работа по теме 2.2 (4 час)* – построение графов типичных процессов.

**Тема 2.3. Основы машинного обучения (6 час.)**

Машинное обучение в задачах обработки больших данных. Архитектура систем обработки данных.

*Самостоятельная работа по теме 2.3 (4 час)* – анализ бизнес-процессов организации и их формализация

**Тема 2.4. Технологии использования данных интернета вещей (8 час.)**

Технологии распределенной обработки данных.

*Самостоятельная работа по теме 2.4 (4 час)* – настройка основных возможностей облачных приложений.

**Тема 2.5. Кибербезопасность в Интернете вещей. Защита информации и надежная связь (8 час.)**

Защита информации и надежная связь. Кибербезопасность в «Интернет-вещей». Критическая информационная инфраструктура: основные понятия, определения, проектирование систем безопасности.

*Самостоятельная работа по теме 2.5 (4 час.)* – поиск несоответствий реализуемых функций интернета вещей.

## Описание практико-ориентированных заданий и кейсов

Номер темы/модуля	Наименование практического занятия	Описание
Модуль 1.	Основы инженерии Интернета – вещей	
1.2	Основные принципы организации распределенных систем обработки информации	Использование MapReduce
1.3	Проектирование информационно-технологической инфраструктуры организации и архитектуры Интернета вещей	Проектирование общей информационно-технологической инфраструктуры организации и архитектуры Интернета вещей
1.4	Основы работы с микроконтроллерными системами сбора данных	Составить концептуальный проект Интернета вещей организации с использованием шаблона КАНВАС на основе ресурса <a href="https://miro.com/templates/lean-canvas/">https://miro.com/templates/lean-canvas/</a>
Модуль 2.	Методы и алгоритмы бизнес-аналитики	
2.2	Инструменты анализа данных и прикладное программное обеспечение в Интернете вещей	Разработать основные атрибуты исследования для обработки информации, получаемой с датчиков. Сформировать базовые настройки PL-app с Raspberry Pi
2.3	Основы машинного обучения	Формализовать содержание PL-App Блокнота Привести примеры базовых скриптов Python
2.4	Технологии использования данных интернета вещей	Основы работы с платформой ThingWorx

## 8. Оценочные материалы по образовательной программе

### 8.1. Вопросы аттестации

Вопросы входного тестирования	Вопросы промежуточного тестирования	Вопросы итогового тестирования
<p>1. Что из перечисленного не относится к интернету вещей? система мониторинга открытия канализационных люков, автоматизированный магазин без кассиров и продавцов, счетчики воды в домах, которые автоматически передают показания в ЕИРЦ. «Умная» домашняя колонка от Amazon, Яндекс или Google, автополив домашних растений, фитнес-прибор, который следит за правильной осанкой человека.</p> <p>2. Какой термин не существовал до появления интернета вещей? АСКУЭ АСУТП Вавиот</p> <p>3. Вас просят помочь с выбором датчика влажности для теплиц: задача состоит в том, чтобы измерять уровень влаги и в почве, и в воздухе, а при сильном падении или разнице уровней включать систему орошения. Что вы посоветуете? Датчик AM2302 DHT22 Датчик CCS811 HDC1080</p>	<p>Промежуточная аттестация по модулям не предусмотрена</p>	<p>1. Какой из списков решений относится к промышленному интернету вещей? • Мониторинг открытия канализационных люков, автоматизированный магазин без кассиров и продавцов, счетчики воды в домах, которые автоматически передают показания в ЕИРЦ. • «Умная» домашняя колонка от Amazon, Яндекс или Google, автополив домашних растений, фитнес-прибор, который следит за правильной осанкой человека.</p> <p>2. Какой термин не существовал до появления интернета вещей? • АСКУЭ • АСУТП • Вавиот</p> <p>3. Вас просят помочь с выбором датчика влажности для теплиц: задача состоит в том, чтобы измерять уровень влаги и в почве, и в воздухе, а при сильном падении или разнице уровней включать систему орошения. Что вы посоветуете? • Датчик AM2302 DHT22 • Датчик CCS811 HDC1080 • Датчик RS485</p>

Вопросы входного тестирования	Вопросы промежуточного тестирования	Вопросы итогового тестирования
<p>Датчик RS485</p> <p>Посоветую подключить к обсуждению инженера: данных мало, выбор датчиков большой</p> <p>4. Какой из элементов умного замка, который открывается благодаря Bluetooth-команде с телефона, не обязателен?</p> <p>Датчик Актуатор (Исполнительное устройство) Батарея или иной источник питания Микроконтроллер Радиомодуль</p> <p>5. Без каких трех элементов точно невозможно представить устройство в системе интернета вещей? Батарея или иной источник питания, микроконтроллер, радиомодуль. Датчик, актуатор (исполнительное устройство), батарея или иной источник питания. Актуатор (Исполнительное устройство), батарея или иной источник питания, микроконтроллер.</p> <p>6. Какой формат информации формирует большие данные? количественный качественный количественный и качественный количественный, качественный и прочее</p> <p>7. Какой из этих факторов нужно учитывать при выборе датчика Интернета вещей в первую очередь? Энергоэффективность Габариты (размеры) Точность измерений Диапазон измерений Все факторы нужно учесть</p> <p>8. Какие факторы необходимо учитывать при реализации проектов автоматизации и информатизации? экономические. Экономические и безопасности Экономические, безопасности и технологической сопряженности. Только технологические.</p> <p>9. Что такое микроконтроллер? Переключатель режимов работы и тока в устройстве. Небольшой компьютер, который управляет устройством в интернете вещей. Прибор, который обеспечивает связь устройства с сервером.</p> <p>10. Статистика изучает явления и процессы посредством изучения? определенной информации; статистических показателей;</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Посоветую подключить к обсуждению инженера: данных мало, выбор датчиков большой</li> </ul> <p>4. Какой из элементов умного замка, который открывается благодаря Bluetooth-команде с телефона, не обязателен?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Датчик</li> <li>• Актуатор (Исполнительное устройство)</li> <li>• Батарея или иной источник питания</li> <li>• Микроконтроллер</li> <li>• Радиомодуль</li> </ul> <p>5. Вы уже знаете, что в зависимости от задачи мы можем добавлять и убирать из устройства какие-то компоненты. Но без каких трех элементов точно невозможно представить наше устройство в системе интернета вещей?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Батарея или иной источник питания, микроконтроллер, радиомодуль.</li> <li>• Датчик, актуатор (исполнительное устройство), батарея или иной источник питания.</li> <li>• Актуатор (Исполнительное устройство), батарея или иной источник питания, микроконтроллер.</li> </ul> <p>6. Представьте, что вам нужно подключить готовое устройство, электронный термостат, к интернету вещей, чтобы собирать информацию о температуре воды в трубах, идущих в подвале дома. Что нужно добавить к нему?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• микроконтроллер</li> <li>• питание</li> <li>• исполнительное устройство (актуатор)</li> <li>• wifi-роутер</li> </ul> <p>7. Какой из этих факторов нужно учитывать при выборе датчика в первую очередь?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Энергоэффективность</li> <li>• Габариты (размеры)</li> <li>• Точность измерений</li> <li>• Диапазон измерений</li> <li>• Все факторы нужно учесть</li> </ul> <p>8. В теплице стоят приборы-гигрометры — они выводят уровень влажности на ЖК-дисплеях, встроенных в их корпуса, а сотрудники раз в час обходят территорию и заносят показания в электронный журнал. Можно ли улучшить эту систему?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нет, ведь данные уже собираются и оцифровываются.</li> <li>• Да, можно улучшить процесс записи данных.</li> </ul> <p>9. Что такое микроконтроллер?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Переключатель режимов работы и тока в устройстве.</li> <li>• Небольшой компьютер, который управляет устройством в интернете вещей.</li> </ul>

Вопросы входного тестирования	Вопросы промежуточного тестирования	Вопросы итогового тестирования
<p>признаков различных явлений.</p> <p>11. Как лучше защитить информационную систему? Написать и использовать свою систему шифрования данных на всех этапах их передачи. Скачать и установить антивирусы на всех устройства, базовые станции и серверы. Обратиться к специалистам по кибербезопасности и заказать комплекс услуг у них.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прибор, который обеспечивает связь устройства с сервером.</li> </ul> <p>10. Датчики метана отправляют данные о содержании газа в воздухе каждые 5 минут, независимо от того, превышен он или нет. Нужно перепрограммировать систему так, чтобы сигнал поступал только в случае опасности. На каком уровне системы эффективнее изменить программу?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• На уровне микроконтроллера</li> <li>• На уровне сервера</li> <li>• На уровне платформы</li> </ul> <p>11. Как лучше защитить всю систему интернета вещей? Написать и использовать свою систему шифрования данных на всех этапах их передачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скачать и установить антивирусы на всех устройства, базовые станции и серверы.</li> <li>• Обратиться к специалистам по кибербезопасности и заказать комплекс услуг у них.</li> </ul> <p>12. Мы оснастили батареи в больнице новыми электронными термостатами. Они отслеживают и передают температуру воздуха возле каждой точки установки — если воздух вокруг достаточно прогрелся, на термостат поступает команда перекрыть батарею до момента, пока температура не опустится ниже нормы. Как злоумышленник может навредить нашей системе, если мы не защитили ее достаточно хорошо?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключиться к термостату и отправлять с него ложные данные о температуре.</li> <li>• Подключиться к серверу и отправить команду всем термостатам на перекрытие батареи.</li> <li>• Подключиться к термостату и отдать команду перекрыть конкретную батарею.</li> <li>• Перехватывать и подделывать сигналы, добавлять в систему ложные термостаты, выводить на платформе неверные данные.</li> <li>• Злоумышленник может сделать абсолютно все вышеперечисленное.</li> </ul> <p>13. Что из этого — названия платформ интернета вещей?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amazon Prime, Zigbee</li> <li>• Bluetooth, DecaWave, Яндекс.Облако</li> <li>• Microsoft Azure, IBM Bluemix</li> </ul>

## 8.2. Описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания.

На входном этапе контроля сформированности компетенций по тестовым заданиям (вариант состоит из 9 заданий, решение каждого задания оценивается в 1 балл) применяется аналитическая шкала оценивания:

Балл	Критерии оценивания
1	тестовое задание решено верно
0	тестовое задание решено неверно

На входном этапе контроля сформированности компетенций по кейс-задачам применяется аналитическая шкала оценивания:

Балл	Критерии оценивания
5	выставляется обучающемуся, если все кейс-задачи решены верно, выводы обоснованы;
4	выставляется обучающемуся, если есть несущественные ошибки, но в целом задачи решены верно, вывод в достаточной степени обоснован;
3	выставляется обучающемуся, если продемонстрировано частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. При выполнении задания требовалась значительная помощь преподавателя.
2	выставляется обучающемуся, если задачи решены с ошибками, исправленными после дополнительных вопросов, вывод недостаточно полон;
1	выставляется обучающемуся, если отсутствует понимание проблемы. Попытки выполнения задания были неверными.
0	выставляется обучающемуся, если нет ответа. Не было попытки решить поставленную практическую задачу.

На этапе итоговой аттестации применяется измерительная шкала оценивания сформированности компетенций.

Критерий оценки	Показатели оценки					
	0	1	2	3	4	5
% правильных ответов	0-19	≥20	≥40	≥60	≥70	≥85

### 8.3. Примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе.

*Пример аналитического задания по модулю 1:*

Для предлагаемого индивидуально примера, определяемого в соответствии с отраслевыми особенностями работы обучающегося, решить следующие задачи:

1. Провести сравнение систем контроля с открытым и закрытым контурами
2. Нарисовать диаграммы процессов
3. Составить схему реального процесса
4. Провести анализ процесса
5. Предложить система контроля с открытым контуром
6. Нарисовать схему соединения устройств для создания IoT
7. Провести симуляцию работы датчиков.

*Пример аналитического задания по модулю 2:*

Для предлагаемого индивидуально примера, определяемого в соответствии с отраслевыми особенностями работы обучающегося, решить следующие задачи:

1. Разработать основные атрибуты исследования для обработки информации, получаемой с датчиков.
2. Сформировать базовые настройки PL-app с Raspberry Pi
3. Формализовать содержание PL-App Блокнота
4. Привести примеры базовых скриптов Python
5. Предложить алгоритмы кибербезопасности для рассматриваемого Смарт решения.

### 8.4. Тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий.

#### Модуль 1.

*Пример тестового задания:*

1. Большинство данных в мире в 2020 году содержалось:
  - а) +В цифровом виде
  - б) В аналоговом виде
2. В каком веке произошёл перевес объёмов накопленных человечеством данных в сторону цифровых?



- a) 20 (число)
- b) Объём накопленных человечеством цифровых данных на 2012 год измеряется:
  - a. Петабайтами
  - b. +Зеттабайтами
  - c. Экзабайтами
  - d. Йоттабайтами
- 4. Сколько Петабайт в Зеттабайте?
  - a. 1024 (число)
- 2. История больших данных
- 5. Укажите фактор, способствовавший появлению тренда больших данных
  - a. +Маркетинговые кампании крупных корпораций
  - b. +Снижение издержек на хранение данных
  - c. Появление новых технологий обработки потоковых данных
  - d. Выпуск баз данных с обработкой данных в памяти
- 6. Какие вероятные разочарования тренда больших данных?
  - a. Из-за угрозы безопасности личной жизни (privacy) граждан будут усложнены процедуры сбора данных, что приведёт к падению ценности больших данных.
  - b. из-за угрозы безопасности личной жизни (privacy) граждан будут усложнены процедуры сбора данных, что приведёт к падению ценности больших данных
  - c. их нет.

## Модуль 2.

*Пример тестового задания:*

- 3. Отметьте неверное понимание Variety в контексте характеристик Big Data:
  - a. +Высокая скорость генерирования данных.
  - b. +Разные типы данных в колонках таблиц реляционных СУБД.
  - c. +Разнообразие отраслей, являющихся источниками данных.
  - d. Разнообразие типов данных, включающих в себя структурированные, полуструктурированные и неструктурированные.
- 11. Принцип MapReduce
  - 1. Принцип MapReduce состоит в том, чтобы
    - a. +Производить вычисления на узлах, где информация изначально была сохранена
    - b. +Использовать вычислительные мощности систем хранения
    - c. Использовать функциональное программирование для решения задач массивно-параллельной обработки
  - 2. Выберите одно неверное высказывание про MapReduce:
    - a. +Интерфейс для массово-параллельной обработки данных, где вычисления производятся на узлах, где информация изначально была сохранена
    - b. MapReduce – это две операции: распределения и сборки данных
    - c. +MapReduce был придуман разработчиками Hadoop
    - d. MapReduce был анонсирован разработчиками Google
  - 3. Каков теоретический прирост производительности при подсчёте числа слов в тексте при работе MapReduce при переходе от одного узла к двум:
    - a. 2
    - b. 1
    - b) ii.3
- 12. Какие из следующих технологий СУБД не используют принцип MapReduce
  - a. Hadoop
  - b. Cassandra
  - c. HDInsight
  - d. +Redis

*Пример кейс-задачи:*

В кейсе рассматривается один из вариантов создания приложения на платформе ThingWorx, которое интегрирует данные, получаемые от устройств умного дома (лампы, термостата и электросчетчика).

Порядок и последовательность выполнения практического кейса представлены в электронном ресурсе: Дубков, И.С. Решение практических задач на базе технологии

интернета вещей : учебное пособие : [16+] / И.С. Дубков, П.С. Сташевский, И.Н. Яковина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 80 с. : ил.,табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576635> (дата обращения: 30.06.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3161-0. – Текст : электронный.

### 8.5. Описание процедуры оценивания результатов обучения.

Процедура оценивания результатов обучения зависит от типа оценочных материалов. Для тестов с множественным выбором предусмотрено автоматическое оценивание результатов. Для кейс-заданий, тестовых заданий в форме короткого ответа и эссе, аналитических заданий применяется метод ручного оценивания. Разрешено 2 попытки прохождения задания. В качестве результата засчитывается высшая из двух полученных оценок.

**Входное и итоговое аттестационные испытания** включают тестовые задания с вопросами только закрытого типа.

## 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	Кузьминов Александр Николасвич	Профессор кафедры фундаментальной и прикладной математики РГЭУ (РИНХ), доктор экономических наук, доцент	<a href="https://idtdc.rsuc.ru/empl/oyees/kuzminov-aleksandr-nikolaevich/">https://idtdc.rsuc.ru/empl/oyees/kuzminov-aleksandr-nikolaevich/</a>		Согласен на обработку персональных данных

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

Учебно-методические материалы	
Методы, формы и технологии	Методические разработки, материалы курса, учебная литература
- лекции в форме вебинаров - тест	Ли П. — Архитектура интернета вещей - Издательство "ДМК Пресс" - 2019 - ISBN: 978-5-97060-672-8 - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112923">https://e.lanbook.com/book/112923</a>
	Безкорвайный, М., Татузов, А. (2014). Кибербезопасность Подходы К Определению Понятия
	Безопасность беспроводных сетей, Гордейчик С. В., Дубровин В. В., 2008
	Александров Д.В. — Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы - Издательство "Финансы и статистика" - 2011 - ISBN: 978-5-279-03475-8 - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/5306">https://e.lanbook.com/book/5306</a>
	Бабичев С. Л., Коньков К. А.-РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ. Учебное пособие для вузов-М.:Издательство Юрайт,2019-507-Высшее образование-978-5-534-11380-8: -Текст электронный // ЭБС Юрайт - <a href="https://biblio-online.ru/book/raspredclennnye-sistemy-445188">https://biblio-online.ru/book/raspredclennnye-sistemy-445188</a>
	Операционные системы. Т.2: Распределенные системы, сети, безопасность, Дейтел Х. М., Дейтел П. Д., 2007
	Антти Суомалайнен — Интернет вещей: видео, аудио, коммутация - Издательство "ДМК Пресс" - 2019 - ISBN: 978-5-97060-761-9 - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123717">https://e.lanbook.com/book/123717</a>

<b>Учебно-методические материалы</b>	
<b>Методы, формы и технологии</b>	<b>Методические разработки, материалы курса, учебная литература</b>
	<p>Макаров С. Л. — Arduino Uno и Raspberry Pi 3: от схемотехники к интернету вещей. - Издательство "ДМК Пресс" - 2018 - ISBN: 978-5-97060-730-5 - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116131">https://e.lanbook.com/book/116131</a></p> <p>Петров А.А. — Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты - Издательство "ДМК Пресс" - 2008 - ISBN: 5-89818-064-8 - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/3027">https://e.lanbook.com/book/3027</a></p> <p>Башлы, П. Н. Информационная безопасность и защита информации [Электронный ресурс] : Учебник / П. Н. Башлы, А. В. Бабаш, Е. К. Баранова. - Москва : РИОР, 2013. - 222 с. - ISBN 978-5-369-01178-2 - Текст : электронный. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/product/405000">http://znanium.com/catalog/product/405000</a></p> <p>Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — М. : ИНФРА-М, 2019. - 188 с. — (Научная мысль). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/13342">www.dx.doi.org/10.12737/13342</a>. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/1020713">http://znanium.com/catalog/product/1020713</a></p> <p>Дубков, И.С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие : [16+] / И.С. Дубков, П.С. Сташевский, И.Н. Яковина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 80 с. : ил.,табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576635">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576635</a> (дата обращения: 30.06.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3161-0. – Текст : электронный</p>
	<p>Александров Д.В. — Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы - Издательство "Финансы и статистика" - 2011 - ISBN: 978-5-279-03475-8 - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/5306">https://e.lanbook.com/book/5306</a></p> <p>Бабичев С. Л., Коньков К. А.-РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ. Учебное пособие для вузов. М.:Издательство Юрайт,2019-507-Высшее образование-978-5-534-11380-8: -Текст электронный // ЭБС Юрайт - <a href="https://biblio-online.ru/book/raspredelennye-sistemy-445188">https://biblio-online.ru/book/raspredelennye-sistemy-445188</a></p> <p>Операционные системы. Т.2: Распределенные системы, сети, безопасность, Дейтел Х. М., Дейтел П. Д., 2007</p> <p>Гельбух С.С. — Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация: учебное пособие - Издательство "Лань" - 2019 - ISBN: 978-5-8114-3474-9 - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118646">https://e.lanbook.com/book/118646</a></p> <p>Марасанов А.М., Аносова Н.П., Бородин О.О. — Распределенные базы и хранилища данных - Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - 2016 - ISBN: - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/100445">https://e.lanbook.com/book/100445</a></p> <p>Миков А.И., Замятина Е.Б. — Распределенные системы и алгоритмы - Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - 2016 - ISBN: - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/100446">https://e.lanbook.com/book/100446</a></p> <p>Косяков М.С. - Введение в распределенные вычисления - Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики - 2014 - ISBN: - Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/70827">https://e.lanbook.com/book/70827</a></p> <p>Парфенов Ю. П. ; под науч. ред. Папуловской Н.В.-ПОСТРЕЛЯЦИОННЫЕ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ. Учебное пособие для вузов - М.: Издательство Юрайт,2019-121-Университеты России-978-5-534-09837-2: -Текст электронный // ЭБС Юрайт - <a href="https://biblio-online.ru/book/postrelyacionnye-hranilischa-dannyh-438577">https://biblio-online.ru/book/postrelyacionnye-hranilischa-dannyh-438577</a></p> <p>IoT-OPEN.EU: Introduction to the IoT Coursebook in English. Бесплатный курс. <a href="http://iot-open.eu/download/iot-introduction-to-the-iot/">http://iot-open.eu/download/iot-introduction-to-the-iot/</a>.</p> <p>"Методические рекомендации по внедрению и использованию промышленного интернета вещей для оптимизации контрольной (надзорной) деятельности" (утв. протоколом заседания проектного комитета от 09.11.2017 N 73(13)) <a href="https://legalacts.ru/doc/metodicheskie-rekomendatsii-po-vnedreniiu-i-ispolzovaniuu-promyshlennogo-interneta-veshchei/">https://legalacts.ru/doc/metodicheskie-rekomendatsii-po-vnedreniiu-i-ispolzovaniuu-promyshlennogo-interneta-veshchei/</a></p>

<b>Информационное сопровождение</b>	
Электронные образовательные ресурсы	Электронные информационные ресурсы
Электронный учебно-методический комплекс образовательной программы размещен на портале электронного обучения РГЭУ (РИНХ)– Режим доступа: <a href="https://do.rsue.ru">https://do.rsue.ru</a>	<a href="https://developer.thingworx.com/">https://developer.thingworx.com/</a>
	<a href="http://internetofthings.ru/">http://internetofthings.ru/</a>
	<a href="https://www.openhab.org/docs/configuration/restdocs.html">https://www.openhab.org/docs/configuration/restdocs.html</a>
	<a href="https://www.emoncms.org/site/api">https://www.emoncms.org/site/api</a>
	<a href="https://io.adafruit.com/api/docs/">https://io.adafruit.com/api/docs/</a>

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

Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекция	ПЭВМ под управлением операционной системы Microsoft Windows, Linux либо MacOS с установленным веб-браузером (Google Chrome/Mozilla Firefox/Safari/Opera/Яндекс.Браузер/Atom), программа для видеоконференций Zoom..
Практическое занятие	
Самостоятельная работа	

## **II. Паспорт компетенций (Приложение 2)**

**ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»****ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ****Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Интернет Вещей: основы для разработчиков и пользователей It-технологий»**

1.	Наименование компетенции	Адаптация и развертывание моделей в предметной среде	
2.	Указание типа компетенции	профессиональная	
3.	Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции	Поддержка процессов создания (модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	
4.	Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням	<b>Уровни сформированности компетенции обучающегося</b>	<b>Индикаторы</b>
		Начальный уровень	<b>Знает</b> терминологию цифровой архитектуры организации, взаимосвязь характеристик процессов и методов их обработки <b>Умеет</b> внедрять элементы информационно-технологических проектов Интернета вещей <b>Владеет</b> навыками развертывания технологий Интернета вещей в организации в рамках плана
		Базовый уровень	<b>Знает</b> основные модели цифровой архитектуры организации, взаимосвязь характеристик процессов и методов их обработки <b>Умеет</b> разрабатывать концепцию и внедрять информационно-технологические проекты Интернета вещей <b>Владеет</b> навыками развертывания технологий Интернета вещей в организации
		Продвинутый уровень	<b>Знает</b> современные модели цифровой архитектуры организации, взаимосвязь характеристик процессов и методов их обработки <b>Умеет</b> разрабатывать и внедрять информационно-технологические проекты Интернета вещей <b>Владеет</b> навыками адаптации и развертывания технологий Интернета вещей в организации
		Профессиональный уровень	<b>Знает</b> современные и инновационные модели цифровой архитектуры организации, современные архитектурные стандарты в отраслях <b>Умеет</b> разрабатывать и внедрять информационно-технологические проекты Интернета вещей в условиях неопределенности <b>Владеет</b> выбором стандарта, навыками адаптации и развертывания технологий Интернета вещей в организации

5.	Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции	Организация интерфейсов и протоколов человеко-машинного взаимодействия
6.	Средства и технологии оценки	Практические занятия. Тест

## ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

### Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Интернет Вещей: основы для разработчиков и пользователей Ит-технологий»

1.	Наименование компетенции	<b>Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств исследования больших данных в Интернете вещей с учетом предметной области организации</b>	
2.	Указание типа компетенции	ПК-2 профессиональная	
3.	Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции	Под компетенцией ПК-1 понимается способность разработки рекомендаций по использованию разнородных источников данных и информации в задачах анализа больших данных Интернета вещей на основе выбора наиболее эффективных инструментальных средств	
4.	Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням	<b>Уровни сформированности компетенции обучающегося</b>	<b>Индикаторы</b>
		Начальный уровень	<b>Знает</b> основы анализа больших данных, стандарты анализа данных в Интернете вещей <b>Умеет</b> проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных <b>Владеет</b> навыками сравнения методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ
		Базовый уровень	<b>Знает</b> прикладные основы анализа больших данных, стандарты анализа данных в Интернете вещей <b>Умеет</b> проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных в Интернете вещей <b>Владеет</b> навыками выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ

		<p><b>Продвинутый уровень</b></p> <p><b>Знает</b> теоретические и прикладные основы анализа больших данных, стандарты анализа данных в Интернете вещей  <b>Умеет</b> Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных в Интернете вещей с учетом предметной области организации  <b>Владеет</b> навыками выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ, проверки, оценки используемых моделей больших данных Интернета вещей</p>
		<p><b>Профессиональный уровень</b></p> <p><b>Знает</b> теоретическими и прикладными основами анализа больших данных, современными методами и инструментальными средствами анализа больших данных  <b>Умеет</b> Проводить сравнительный анализ и проектировать методы и инструментальные средства анализа больших данных в Интернете вещей с учетом предметной области организации  <b>Владеет</b> навыками разработки концепции анализа больших данных для проведения аналитических работ, проверки, оценки используемых моделей больших данных Интернета вещей</p>
5.	Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции	ПК 1 Адаптация и развертывание моделей в предметной среде ПК-3– Организация интерфейсов и протоколов человеко-машинного взаимодействия
6.	Средства и технологии оценки	Практические занятия. Тест Кейс

## ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

### Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Интернет Вещей: основы для разработчиков и пользователей It-технологий»

1.	Наименование компетенции	<b>Организация интерфейсов и протоколов человеко-машинного взаимодействия</b>	
2.	Указание типа компетенции	профессиональная	
3.	Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции	Под компетенцией ПСК-1 понимается способность развёртывания датчиков и инструмебнтов в рамках реализации проекта внедрения Интернета вещей организации и обеспечения его кибербезопасности	
4.	Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням	<b>Уровни сформированности компетенции обучающегося</b>	<b>Индикаторы</b>

		<p><b>Начальный уровень</b></p> <p><b>Знает</b> виды и типы микросистемных датчиков и микроконтроллеров, основы кибербезопасности</p> <p><b>Умеет</b> осуществлять стандартную программную настройку микросистемных датчиков и микроконтроллеров, выявлять потенциальные риски и оценивать угрозы безопасности информации в цифровых средах</p> <p><b>Владеет</b> навыками разработки отдельных разделов технического задания по внедрению Проекта Интернета вещей</p>
		<p><b>Базовый уровень</b></p> <p><b>Знает</b> инструменты работы микросистемных датчиков и микроконтроллеров, стандарты кибербезопасности</p> <p><b>Умеет</b> осуществлять программную настройку микросистемных датчиков и микроконтроллеров в рамках бизнес процесса, выявлять потенциальные риски и оценивать угрозы безопасности информации в цифровых средах</p> <p><b>Владеет</b> навыками разработки технического задания по внедрению Проекта Интернета вещей</p>
		<p><b>Продвинутый уровень</b></p> <p><b>Знает</b> методы и инструменты работы микросистемных датчиков и микроконтроллеров, стандарты кибербезопасности</p> <p><b>Умеет</b> осуществлять программную настройку микросистемных датчиков и микроконтроллеров в рамках бизнес процесса, выявлять потенциальные риски и оценивать угрозы безопасности информации в цифровых средах</p> <p><b>Владеет</b> навыками постановки задачи и разработки технического задания по внедрению Проекта Интернета вещей</p>
		<p><b>Профессиональный уровень</b></p> <p><b>Знает</b> современные методы и инструменты работы микросистемных датчиков и микроконтроллеров, отраслевые стандарты кибербезопасности</p> <p><b>Умеет</b> разрабатывать шаблоны и осуществлять программную настройку микросистемных датчиков и микроконтроллеров в рамках бизнес процесса, выявлять потенциальные риски и оценивать угрозы безопасности информации в цифровых средах</p> <p><b>Владеет</b> навыками разработки общей концепции формирования инфраструктуры Проекта Интернета вещей</p>
5.	Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции	ПК 1 Адаптация и развертывание моделей в предметной среде
6.	Средства и технологии оценки	Практические занятия. Тест/ Кейс



**VI. Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы** - программа реализуется впервые.

**V. Рекомендаций к программе от работодателей:** Имеются 2 письма-рекомендации от «ФГАУ НИИ Специализированные вычислительные устройства защиты и автоматики», Ростовский центр повышения в области информационных технологий и связи)

**VI. Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан по итогам освоения образовательной программы**

Текущий статус	Цель
состоящий на учете в Центре занятости, безработный	трудоустроенный, самозанятый (фриланс), ИП/бизнесмен
освоение смежных профессиональных областей	повышение уровня дохода, расширение профессиональной деятельности
работающий по найму в организации, на предприятии	развитие профессиональных качеств
	повышение заработной платы

**VII. Дополнительная информация** - отсутствует

**VIII. Приложенные Скан-копии** - утвержденная образовательная программа

**СОГЛАСОВАНО:**

Проректор  
по развитию образовательных программ



Т.В. Горопова

Директор Бизнес-школы



О.Н. Степаненко