

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт управления, экономики и финансов
Центр бакалавриата Экономика



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д. А. Гаурский
ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)



« 01 » ИЮНЯ 2021 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины Интернет-вещей, большие данные и индустрия 4.0

Специальность: 38.05.01 - Экономическая безопасность
Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Квалификация выпускника: экономист
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): тьютор Кокунин П.А. (Директорат Института ВМ и ИТ, Институт вычислительной математики и информационных технологий), РАКokunin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|------------------|---|
| ОК-12 | способностью работать с различными источниками информации, информационными ресурсами и технологиями, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, поиска, систематизации, обработки и передачи информации |
| ПСК-3 | способностью грамотно применять законодательство об информатизации и защите информации в профессиональной деятельности в целях обеспечения информационной безопасности хозяйствующих субъектов |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- понятие Индустрия 4.0, основные элементы и тенденции развития в соответствии с Индустрией 4.0;
- что такое Большие данные;
- источники Больших данных;
- методы работы с Большими данными;
- инструменты работы с Большими данными;
- понятие концепции Интернета вещей (Internet of Things - IoT);
- основные принципы концепции Интернета вещей;
- перспективы развития концепции Интернета вещей.

Должен уметь:

- работать с различными источниками информации;
- использовать методы получения, хранения, поиска и систематизации информации;
- использовать инструментарий обработки Больших данных;
- создавать простые проекты в соответствии с концепцией Интернета вещей.

Должен владеть:

- методами получения, хранения, поиска и систематизации информации;
- методами и инструментами работы с Большими данными;
- методами воздания проектов в соответствии с концепцией Интернета вещей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.ДВ.01.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 38.05.01 "Экономическая безопасность (Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности)"

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N | Разделы дисциплины / модуля | Се-местр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | | | | Само-стоя-тельная ра-бота |
|-----|--|----------|--|--------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | Лекции, всего | Лекции в эл. форме | Практи-ческие занятия, всего | Практи-ческие в эл. форме | Лабораторные работы, всего | Лабораторные в эл. форме | |
| 1. | Тема 1. Индустрия 4.0. | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2. | Тема 2. История интернета вещей | 2 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | |
| 3. | Тема 3. Архитектура интернета вещей. | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 4. | Тема 4. Датчики | 2 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 5. | Тема 5. Связь и теория информации | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 6. | Тема 6. Беспроводные персональные сети | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 7. | Тема 7. Системы дальней связи | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 8. | Тема 8. IoT-протоколы | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 |
| 9. | Тема 9. Безопасность интернета вещей | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 10. | Тема 10. Облачные технологии | 2 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 11. | Тема 11. Большие данные | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 12. | Тема 12. Анализ больших данных | 2 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | Итого | | 18 | 10 | 18 | 8 | 0 | 0 | 36 |

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Индустрия 4.0.

- 1) Понятие промышленной революции.
- 2) Причины, условия и особенности возникновения 1-3 промышленных революций.
- 3) Особенности Индустрии 4.0.
- 4) Изменения в производственной деятельности на этапе Индустрии 4.0.
- 5) Эффективность внедрения новых технологий.
- 6) Проблемные вопросы на пути внедрения новых технологий.

Тема 2. История интернета вещей

- 1) Развитие интернета вещей. Понятие интернет вещей. История зарождения. Интернет вещей в современном мире.
- 2) Перспективы интернета вещей. Основные направления развития интернета вещей. Взаимодействия интернета вещей с системами управления.
- 3) Сферы и отрасли применения концепции интернета вещей.

Тема 3. Архитектура интернета вещей.

- 1) Экосистема интернета вещей.
- 2) Отличие IoT от M2M. Общая характеристика концепции M2M. Общая характеристика IoT. Основные аспекты при применении IoT.
- 3) Полезность сети и законы Меткалфа и Бекстрема. Основные отличия закона Бекстрема от закона Меткалфа.
- 4) Архитектура интернета вещей. Роль архитектора.

Тема 4. Датчики

- 1) Термопары и температурные датчики.
- 2) Датчики тока (Эффект Холла).
- 3) Фотоэлектрические датчики.
- 4) Датчики PIR (пироэлектрические инфракрасные).

- 5) LiDAR и активные датчики.
- 6) Датчики MEMS.
- 7) Интеллектуальные оконечные точки IoT. Видеосистема. Функциональные блоки, необходимые для обработки изображения.
- 8) Слияние датчиков.

Тема 5. Связь и теория информации

- 1) Распространение радиоволн.
- 2) Радиочастотная интерференция.
- 3) Теорема Шеннона-Хартли. Предел Шеннона. Неоднозначность и эффективная скорость передачи информации
- 4) Число битовых ошибок. Тест частоты и чистоты битовых ошибок.
- 5) Виды связи (узкополосная, широкополосная).
- 6) Радиоспектр. Управляющая структура.

Тема 6. Беспроводные персональные сети

- 1) Стандарты беспроводной персональной сети на основе IP.
- 2) Стандарты беспроводной персональной сети на основе IP.
- 3) Используемые частотные диапазоны, пропускная способность, назначение:
 - Семейство стандартов 802.15.
 - Bluetooth.
 - IEEE 802.15.4.
 - ZigBee.
 - Z-Wave.
- 4) Роль протокола IP в интернете вещей.

Тема 7. Системы дальней связи

- 1) Системы сотовой связи. Стандарты и модель управления. Технологии доступа сотовой связи.
- 2) Технология и архитектура сети 4G LTE. Пропускная способность, набор предоставляемых услуг.
- 3) LoRa и LoRaWAN. Физический уровень LoRa. Уровень MAC LoRaWAN. Топология LoRaWAN. Назначение и краткое описание LoRaWAN.

Тема 8. IoT-протоколы

- 1) MQTT. Издание-подписка MQTT. Детали архитектуры MQTT. Структура пакета MQTT. Форматы соединений MQTT.
- 2) MQTT-SN. Архитектура и топология MQTT-SN. Различия между MQTT и MQTT-SN.
- 3) Ограниченный протокол приложений (CoAP). Детали архитектуры CoAP.
- 4) STOMP.
- 5) AMQP.
- 6) Сводка и сравнение протоколов.

Тема 9. Безопасность интернета вещей

- 1) Термины, связанные с атакой.
- 2) Термины, связанные с защитой.
- 3) Анатомия кибератак на IoT-устройства.
- 4) Физическая и аппаратная безопасность. Безопасность хранения данных. Физическая безопасность.
- 5) Криптография. Симметричная криптография. Ассиметричная криптография.
- 6) Рекомендации по защите IoT-устройств.

Тема 10. Облачные технологии

- 1) Создание ресурсов в облаке. Преимущества и недостатки создания ресурсов в облаке с помощью веб-портала. Преимущества и недостатки создания ресурсов в облаке с SDK. Преимущества и недостатки создания ресурсов в облаке с помощью специализированных расширений для языков командной строки.
- 2) Безопасность облачных ресурсов. Основные методы обеспечения безопасности.

Тема 11. Большие данные

- 1) Определения больших данных. Система управления большими данными.
- 2) Обработка больших данных.
- 3) Архитектура облачных систем для хранения больших данных.

- 4) Бессерверные архитектуры.
- 5) Хранение BigData в облаке.
- 6) Форматы хранения данных. Форматы файлов в больших данных.
- 7) Облачное хранилище MS Azure Storage.

Тема 12. Анализ больших данных

- 1) Интерактивный анализ данных. Основные задачи и способы реализации интерактивного анализа данных.
- 2) Поточковый анализ данных. Основные задачи обработки и анализа потоковых данных. Основные подходы к решению задач обработки и анализа потоков данных.
- 3) Пакетный анализ данных. Основные задачи и способы реализации пакетного анализа данных.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

MOOK "Industry 4.0: How to Revolutionize your Business" (The Hong Kong Polytechnic University) - <https://www.edx.org/course/industry-40-how-to-revolutionize-your-business>

MOOK "Технологии "Фабрик Будущего" (СПбПУ) - <https://openedu.ru/course/spbstu/FUTFACT>

Присоединяйтесь к промышленному Интернету вещей - <https://moxa.ru/landing/IoT/index.htm>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ | Методические рекомендации |
|------------------------|--|
| лекции | В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала, задавая преподавателю уточняющие вопросы для разрешения спорных ситуаций. Обращать внимание на содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Рекомендуется оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать дополняющие материал пометки, подчеркивать важность тех или иных тезисов. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ. |
| практические занятия | Подготовку к практическим занятиям следует начинать с глубокого усвоения пройденного материала и учебной литературы. Все задания к практическому занятию необходимо выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике. Приступая к решению задачи, студент должен хорошо уяснить ее условие и исходя из уже полученных им знаний, установить, какие вопросы вытекают из содержания задачи. Решение задач должно быть мотивированным и обоснованным теоретически. |
| самостоятельная работа | Большое значение в этом процессе имеет самостоятельная работа с литературой, выработка рациональных приемов этого вида образовательной деятельности. Овладение рациональными приемами работы с литературными источниками является признаком сформированности у личности культуры умственного труда как одной из важнейших предпосылок дальнейшего самообразования. Если часть учебного материала отведена на самостоятельное изучение, то необходимо приступить к этому незамедлительно после указания преподавателя и освоить материал в отведенные им сроки. Материал следует изучать по доступным письменным и электронным источникам, о которых сообщит преподаватель. |
| зачет | Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учётом учебников, лекционных и семинарских занятий. При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают записи по каждому вопросу. В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету. Зачет по курсу проводится в виде тестирования или по билетам. На зачете по билетам студент даёт ответы на вопросы билета после предварительной подготовки. Студенту предоставляется право отвечать на вопросы билета без подготовки по его желанию. |

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 38.05.01 "Экономическая безопасность" и специализации "Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.ДВ.01.01 Интернет-вещей, большие данные и индустрия 4.0

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 38.05.01 - Экономическая безопасность

Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Квалификация выпускника: экономист

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Основная литература:

BigData:

1. Алексей Благирев, Наталья Хапаева, Big data простым языком / А. Благирев. - Москва: Издательство АСТ, 2019. - 256 с.: ил. - (Бизнес-бук). - ISBN 978-5-17-111829-7
2. Сэнди Риза, Ури Лезерсон, Шон Оуэн, Джош Уиллс Spark для профессионалов: современные паттерны обработки больших данных. - СПб.: Питер, 2017. - 272 с.: ил. - (Серия 'Бестселлеры O'Reilly'). ISBN 987-5-496-02401-3
3. Сенько А. 'Работа с BigData в облаках' Питер, 2019 год, 448 стр., ISBN 978-5-4461-0578-6.

Интернет вещей:

1. MOOK 'Введение в Интернет вещей' (ИТМО) - <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/INTROIIOT/>
2. Перри Ли. Архитектура интернета вещей / пер. с англ. М.А. Райтмана.- М.: ДМК Пресс, 2019. - 454 с.: ил. ISBN 978-5-97060-672-8
2. Мачей Кранц, Интернет вещей. Новая технологическая революция - М.: 'Эксмо', 2017 - (Top Business Awards) ISBN 978-5-04-090627-7
3. Gastón C. Hillar. 'Internet of Things with Python' - Published by Packt Publishing Ltd, 2016. 365 pages - ISBN 978-1-78588-138-1
4. Adrian McEwen. 'Designing the Internet of Things' - John Wiley and Sons, Ltd.? 2014, 324 pages - ISBN 978-1-118-43062-0
5. Интернет вещей: будущее уже здесь / Сэмюэл Грингард ; пер. с англ. [М. Трощенко]. - Москва : Альпина Паблицер, 2016. - 185, [1] с.; 22 см.; ISBN 978-5-9614-5853-4
6. Интернет вещей: исследования и область применения / Е. П. Зараменских, И. Е. Артемьев. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 187, [1] с. : ил., табл.; 22 см. - (Научная мысль. Технологии); ISBN 978-5-16-011476-7
7. Макаров С.Л., Arduino Uno и Raspberry Pi 3: от схемотехники к интернету вещей, М.: ДМК Пресс, 2018. - 204 с. ISBN 978-5-97060-5

Дополнительная литература:

Индустрия 4.0:

1. Липкин Е. ИНДУСТРИЯ 4.0: Умные технологии - ключевой элемент в промышленной конкуренции М.: ООО 'Остек-СМТ', 2017. - 224 стр. ISBN 978-5-99072-48-2-2

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.ДВ.01.01 Интернет-вещей, большие данные и индустрия 4.0*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальность: 38.05.01 - Экономическая безопасность

Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Квалификация выпускника: экономист

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows