



Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)

Кафедра информационных технологий
Факультет информационных технологий и анализа больших данных

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью.

Организация: «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Сертификат: RMsIQ6zJECRSRuMJz8V/8xOx1tLKCRYx

Утверждено: Проректор по учебной и методической работе, Е.А. Каменева

Дата: 09.02.2026 г.

А.Н. Алюнов

Основы технологий интернета вещей

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.04 - Программная инженерия,

Образовательная программа «Инженер-разработчик программного обеспечения»

Профиль:

«Инженер-разработчик программного обеспечения»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 08 от 19.05.2026 г.)*

Одобрено

*Кафедра информационных технологий
(протокол № 03 от 05.05.2026 г.)*



Содержание

1. Наименование дисциплины	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1. Содержание дисциплины	7
5.2. Учебно – тематический план	8
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	11
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	18
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	24
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	25
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25



1. Наименование дисциплины

Основы технологий интернета вещей

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-6	Способность вести разработку программных систем в команде, вести эффективную коммуникацию	Придерживается рекомендованного в команде стиля написания кода, проводит рефакторинг написанного кода, в том числе, другими членами команды, проводит код-ревью	Знать: основные алгоритмы и структуры данных, используемых в IoT-системах Уметь: использовать на практике простые структуры данных для IoT-систем
		Документирует код, архитектуру, дизайн, требования к программной системе с использованием принятой в команде системы технических стандартов	Знать: современные стандарты управления проектами в области разработки программного обеспечения для IoT-систем Уметь: выбирать архитектуру проекта для IoT-систем
		Использует инструментальные средства командной разработки программного обеспечения, контроля версий, отслеживания ошибок, планирования процессов разработки в зависимости от принятой в команде методологии разработки	Знать: методы и инструменты объектно-ориентированного программирования при создании программного обеспечения для IoT-систем Уметь: проектировать системы интернета вещей в команде в пределах одной платформы или технологии



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ОПК-3		Выстраивает эффективную двустороннюю коммуникацию с нетехническими специалистами по предмету разработки предметной области в целом	Знать: методы представления информации при создании программного обеспечения для IoT-систем Уметь: представлять информацию при создании программного обеспечения для IoT-систем
		Коммуницирует задачи разработки между членами команды, оценивает трудоемкость и сложность выполнения задач разработки, ставит задачи и контролирует их выполнение, в том числе в письменной формализованной форме	Знать: стандарты и технологии управления проектами IoT-систем Уметь: применять стандарты и технологии управления проектами IoT-систем
	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Проводит самостоятельный поиск информации в открытых источниках по определенной заданной тематике	Знать: стандарты для сбора, передачи и обработке данных в IoT-системах Уметь: разбираться в существующих стандартах по сбору, передаче и обработке данных в IoT-системах
		Проводит систематический обзор источников информации, анализировать содержащиеся в них данные, делать и обосновывать выводы на основе проведенного обзора	Знать: методы разработки технических заданий и технических проектов по использованию данных в IoT-системах Уметь: разрабатывать технические задания и технические проекты по использованию данных в IoT-системах
		Демонстрирует знания основных требований информационной безопасности, основных алгоритмов	Знать: требования и методы защиты данных в IoT-системах



Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
		защиты информации, в том числе с использованием криптографических протоколов	Уметь: обеспечивать требования информационной безопасности в IoT-системах



3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы технологий интернета вещей» относится к «Модулю "разработке распределенных приложений"».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 8 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	108
Контактная работа – Аудиторные занятия	26	26
<i>Лекции</i>	<i>8</i>	<i>8</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>82</i>	<i>82</i>
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет



5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в "Интернет вещей"

Понятие "Интернет вещей". Примеры и основные области применения "Интернета вещей". Отраслевые вертикали, которые используют технологии "Интернета вещей". Отличительные особенности устройств "Интернета вещей" коммерческого применения от потребительского применения. История появления и развития "Интернета вещей".

Тема 2. Управление и анализ данных в "Интернете вещей"

Уровни архитектуры "Интернета вещей". Компоненты архитектуры "Интернета вещей". Источники данных "Интернета вещей". Машинное обучение в "Интернете вещей". Способы передачи данных в "Интернете вещей". Безопасность "Интернета вещей". Технологические тренды в области "Интернета вещей".

Тема 3. Аппаратное обеспечение "Интернета вещей"

Роль аппаратного обеспечения в архитектуре "Интернета вещей". Виды аппаратного обеспечения "Интернета вещей". Программируемые логические контроллеры (ПЛК), датчики, исполнительные устройства. Подключение датчиков к ПЛК и микроконтроллерам. Ознакомление с видами датчиков и исполнительных устройств. Ознакомление с платами для разработки Arduino на базе микроконтроллеров. Ознакомление с промышленной линейкой ПЛК Siemens.

Тема 4. Программное обеспечение "Интернета вещей"

Роль программного обеспечения в архитектуре "Интернета вещей". Виды программного обеспечения "Интернета вещей". Основы работы со средой программирования Arduino и эмулятором Proteus. Загрузка программ в микроконтроллер. Основы работы со средой программирования ПЛК Step 7 и симулятором S7-PLCSIM. Загрузка программ в ПЛК.



5.2. Учебно – тематический план

Очно-заочная форма обучения

п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	
1	Введение в "Интернет вещей"	24	6	2	4	18
2	Управление и анализ данных в "Интернете вещей"	26	6	2	4	20
3	Аппаратное обеспечение "Интернета вещей"	26	6	2	4	20
4	Программное обеспечение "Интернета вещей"	32	8	2	6	24
В целом по дисциплине		108	26	8	18	82



5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Введение в "Интернет вещей"	1. Понятие "Интернет вещей". 2. Примеры и основные области применения "Интернета вещей". 3. Отраслевые вертикали, которые используют технологии "Интернета вещей". 4. Отличительные особенности устройств "Интернета вещей" коммерческого применения от потребительского применения. 5. История появления и развития "Интернета вещей".	Практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений.
Управление и анализ данных в "Интернете вещей"	1. Уровни архитектуры "Интернета вещей". 2. Компоненты архитектуры "Интернета вещей". 3. Источники данных "Интернета вещей". 4. Машинное обучение в "Интернете вещей". 5. Способы передачи данных в "Интернете вещей". 6. Безопасность "Интернета вещей". 7. Технологические тренды в области "Интернета вещей".	Практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений.
Аппаратное обеспечение "Интернета вещей"	1. Роль аппаратного обеспечения в архитектуре "Интернета вещей". 2. Виды аппаратного обеспечения и "Интернета вещей". 3. Программируемые логические контроллеры (ПЛК), датчики, исполнительные устройства. 4. Подключение датчиков к ПЛК и микроконтроллерам.	Практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений.



Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
	5. Ознакомление с видами датчиков и исполнительных устройств. 6. Ознакомление с платами для разработки Arduino на базе микроконтроллеров. 7. Ознакомление с линейкой промышленных ПЛК Siemens.	
Программное обеспечение "Интернета вещей"	1. Роль программного обеспечения в архитектуре "Интернета вещей". 2. Виды программного обеспечения "Интернета вещей". 3. Основы работы со средой программирования Arduino и эмулятором Proteus. 4. Загрузка программ в микроконтроллер. 5. Основы работы со средой программирования ПЛК Step 7 и симулятором S7-PLCSIM. 6. Загрузка программ в ПЛК.	Практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений.



6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение в "Интернет вещей"	Изучение истории технологий "Интернета вещей".	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия.
Управление и анализ данных в "Интернете вещей"	Изучение примеров использования типовых регуляторов, фильтров, идентификации и диагностики в системах автоматизации в "Интернете вещей", машинного обучения в "Интернете вещей".	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия.
Аппаратное обеспечение "Интернета вещей"	Изучение примеров использования типовых регуляторов, фильтров, идентификации и диагностики в системах автоматизации в "Интернете вещей", машинного обучения в "Интернете вещей".	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия.
Программное обеспечение "Интернета вещей"	Изучение основных языков программирования ПЛК и микроконтроллеров.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия.



6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные вопросы для подготовки к контрольной работе

1. Какие задачи решались в проекте интернета вещей?
2. Какие технологии использовались в проекте?
3. Какова была общая архитектура проекта?
4. Какие результаты были достигнуты в проекте?
5. Какие проблемы возникли в процессе реализации проекта и как они были решены?

Примерные задания контрольной работы

1. Описать пример проекта "Интернета вещей" с указанием его цели, задач и суть решаемой им бизнес-задачи, с описанием сторон проекта.
2. Начертить верхнеуровневую архитектуру решения "Интернета вещей" с указанием обязательных ее компонентов, целей и способов взаимодействия этих компонентов.
3. Написать для микроконтроллера Arduino программу с имитацией считывания показаний с датчиков за период T , представленных сигналом $U(t)=U_0\sin(\omega t)$, где параметры U_0 и ω выбираются произвольными.
4. Добавить к указанному сигналу шум с нормальным законом распределения.
5. Применить к массиву показаний с датчиков, снятых за интервал T , фильтр «скользящее среднее».
6. Вывести на экран эмулятора Proteus графики исходного и отфильтрованного сигналов.

<https://cxem.net/arduino/arduino.php>

<https://all-arduino.ru/arduino-dlya-nachinayushhih/>

Замечание. Время эмуляции принять равным одному периоду T . Общее количество точек, выводимое на график вычислить как отношение периода колебаний к шагу опроса датчиков. Шаг подобрать, исходя из наилучшей аппроксимации сигнала.

Дополнительная информация

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры информационных технологий Факультета информационных технологий и анализа больших данных.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПКП-6. Способность вести разработку программных систем в команде, вести эффективную коммуникацию	Придерживается рекомендованного в команде стиля написания кода, проводит рефакторинг написанного кода, в том числе, другими членами команды, проводит код-ревью	Знать: основные алгоритмы и структуры данных, используемых в IoT-системах Уметь: использовать на практике простые структуры данных для IoT-систем	Сгенерируйте случайную выборку с заданным математическим ожиданием и среднеквадратическим отклонением. Настройте фильтр «скользящее среднее» для случайной выборки.
	Документирует код, архитектуру, дизайн, требования к про-	Знать: современные стандарты управления проектами в об-	Напишите программу для микроконтроллера Arduino, реализующую динамическую модель вида $x(k+1)=Ax(k)+Bu(k)$. Параметр A выбрать отрицательным. Шаг k взять



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	граммной системе с использованием принятой в команде системы технических стандартов	ласти разработки программного обеспечения для IoT-систем Уметь: выбирать архитектуру проекта для IoT-систем	равным 0,1. Время моделирования выбрать так, чтобы было видно установившееся значение координаты x. Отобразить сигнал x на эмуляторе Proteus.
	Использует инструментальные средства командной разработки программного обеспечения, контроля версий, отслеживания ошибок, планирования процессов разработки в зависимости от принятой в команде методологии разработки	Знать: методы и инструменты объектно-ориентированного программирования при создании программного обеспечения для IoT-систем Уметь: проектировать системы интернета вещей в команде в пределах одной платформы или технологии	Вычислите значение зависимой переменной $y(x)$, используя определенную функциональную зависимость с применением регрессионного анализа данных. Постройте линию тренда для $y(x)$ на платформе Arduino.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	Выстраивает эффективную двустороннюю коммуникацию с нетехническими специалистами по предмету разработки предметной области в целом	Знать: методы представления информации при создании программного обеспечения для IoT-систем Уметь: представлять информацию при создании программного обеспечения для IoT-систем	Создайте и представьте презентацию проекта интернета вещей на основе выполненного задания.
	Коммуницирует задачи разработки между членами команды, оценивает трудоемкость и сложность выполнения задач разработки, ставит задачи и контролирует их выполнение, в том числе в	Знать: стандарты и технологии управления проектами IoT-систем Уметь: применять стандарты и технологии управления проектами IoT-систем	Выполните групповой проект интернета вещей на платформе Arduino.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
	письменной формализованной форме		
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	Проводит самостоятельный поиск информации в открытых источниках по определенной заданной тематике	Знать: стандарты для сбора, передачи и обработки данных в IoT-системах Уметь: разбираться в существующих стандартах по сбору, передаче и обработке данных в IoT-системах	Реализуйте обмен данными между двумя платами Arduino по протоколам I2C, UART, SPI.
	Проводит систематический обзор источников информации, анализировать содержащиеся в них данные, делать и обосновывать выводы на основе проведенного обзора	Знать: методы разработки технических заданий и технических проектов по использованию данных в IoT-системах Уметь: разрабатывать технические задания и технические	Разработайте технический проект на базе платы Arduino по сбору данных от датчика и выводу их на дисплей.



Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
информационная безопасность		проекты по использованию данных в IoT-системах	
	Демонстрирует знания основных требований информационной безопасности, основных алгоритмов защиты информации, в том числе с использованием криптографических протоколов	Знать: требования и методы защиты данных в IoT-системах Уметь: обеспечивать требования информационной безопасности в IoT-системах	Реализуйте на платформе Arduino передачу данных от датчика на сервер с сохранением в базу данных по защищенному протоколу. Реализуйте хранение пароля администратора в энергонезависимой памяти Arduino.



Примеры практико-ориентированных заданий

1. Описать пример проекта "Интернета вещей" с указанием его цели, задач и суть решаемой им бизнес-задачи, с описанием сторон проекта.
2. Начертить верхнеуровневую архитектуру решения "Интернета вещей" с указанием обязательных ее компонентов, целей и способов взаимодействия этих компонентов.
3. Написать программу для микроконтроллера Arduino, реализующую мигание светодиода с различной частотой. Осуществить визуализацию данного процесса на эмуляторе Proteus.
4. Написать программу для микроконтроллера Arduino, реализующую логические операции. Результат операций отобразить на эмуляторе Proteus в виде двоичного кода.
5. Написать программу для микроконтроллера Arduino, реализующую математические операции. Результат операций отобразить на эмуляторе Proteus.
6. Написать программу для микроконтроллера Arduino, реализующую работу счетчика импульсов с заданным коэффициентом счета. Осуществить визуализацию счета на эмуляторе Proteus.
7. Написать программу для микроконтроллера Arduino, реализующую работу таймера с заданной длительностью импульса. Осуществить визуализацию временных отчетов на эмуляторе Proteus.
8. Написать программу для микроконтроллера Arduino, реализующую имитацию считывания показаний с датчиков. Показать линию тренда на эмуляторе Proteus.
9. Написать программу для микроконтроллера Arduino, реализующую работу типовых регуляторов. Отобразить переходной процесс на эмуляторе Proteus.
10. Написать программу для микроконтроллера Arduino, реализующую фильтрацию сигнала. Отобразить сигналы до и после прохождения через фильтр на эмуляторе Proteus.
11. Создать проект в Step 7, произвести конфигурацию аппаратной части и адресацию переменных.
12. Реализовать в Step 7 и WinCC логическую функцию, заданную таблицей истинности, а также побитовые логические операции. Результат отобразить в WinCC.
13. Реализовать в Step 7 и WinCC математическую операцию. Результат отобразить в WinCC.



14. Написать программу в Step 7 и WinCC, которая реализует работу генератора тактовых импульсов с определенным периодом следования импульсов и длительность импульсов. Результат отобразить в WinCC.
15. Написать программу в Step 7 и WinCC, которая реализует работу счетчика с заданным коэффициентом счета, автоматической подачей на вход тактовых импульсов.
16. Написать программу в Step 7 и WinCC, которая реализует масштабирование и демасштабирование сигналов с датчиков.
17. Написать программу в Step 7 и WinCC, которая реализует работу типовых регуляторов.
18. Написать программу в Step 7 и WinCC, которая реализует фильтрацию сигналов с датчиков.

Примеры вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. История создания и развития "Интернета вещей"
2. Архитектура "Интернета вещей"
3. Типовые проекты "Интернета вещей"
4. Технологические тренды в области "Интернета вещей"
5. Безопасность "Интернета вещей"
6. Примеры использования типовых регуляторов в системах автоматизации в "Интернете вещей"
7. Примеры использования типовых фильтров при анализе данных в "Интернете вещей"
8. Примеры использования методов идентификации и диагностики в "Интернете вещей"
9. Примеры использования методов машинного обучения в "Интернете вещей"
10. Структура платы Arduino.
11. Структура эмулятора Proteus Arduino.
12. Команды и библиотеки Arduino.
13. Интерфейсы и питание платы Arduino.
14. Синтаксис и структура кода в Arduino.
15. Цифровые входы/выходы. Аналоговые сигналы платы Arduino.
16. Типы данных, переменные при программировании Arduino
17. Математические операции при программировании Arduino
18. Массивы при программировании Arduino.
19. Сравнения и условия. Циклы. Строки. Функции при программировании Arduino.



20. Объекты и классы при программировании Arduino.
21. Мониторы порта и функции времени в Arduino.
22. ШИМ-сигнал. Аппаратные прерывания при программировании Arduino.
23. ПЛК SIMATIC S7-300. Область применения. Основные характеристики.
24. Система ввода-вывода ПЛК SIMATIC S7-300.
25. Адресация модулей в ПЛК SIMATIC S7-300.
26. Основы программирования на STEP 7. Типы блоков. Структура программы.
27. Модули в ПЛК SIMATIC S7-300.
28. Программирование системных функций в пакете Step 7.
29. Основные языки программирования в пакете Step 7.
30. Программирование регуляторов в пакете Step7.
31. Программирование функций и функциональных блоков в пакете Step7.
32. Программирование математических функций в пакете Step7.
33. Программирование логических функций в пакете Step7.
34. Программирование таймеров в пакете Step7.
35. Программирование счетчиков в пакете Step7.
36. Создание проектов в SCADA WinCC.
37. Работа с симулятором S7-PLCSIM.

**Промежуточная аттестация обучающихся проводится в формате тестирования*



8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Зараменских, Евгений Петрович Интернет вещей. Исследования и область применения : Монография / Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2026 188 с. (Научная мысль) Дополнительное профессиональное образование <https://znanium.ru/catalog/document?id=465942> ISBN 978-5-16-019914-6 ISBN 978-5-16-103731-7 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2209240]
2. Филиппова, Л.Б. Программирование в Интернете вещей : Учебное пособие / Л.Б. Филиппова, Р.А. Филиппов, А.С. Сазонова [и др.]. Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2024 174 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/951112> ISBN 978-5-466-04116-3. [БИК ID: RU\bookru\bibl\951112]
3. Алюнов, А.Н. Основы интернета вещей : Учебное пособие / А.Н. Алюнов, Е.Ю. Клочков Электрон. дан. Москва : КноРус, 2025 213 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/958195> ISBN 978-5-406-14467-1. [БИК ID: RU\bookru\bibl\958195]

Дополнительная литература:

1. Шамин, Алексей Алексеевич Интернет вещей для начинающих. Визуальное программирование микроконтроллеров семейства ESP8266 : Учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет Вологда : Инфра-Инженерия, 2023 120 с. Дополнительное образование <https://znanium.com/catalog/document?id=433154> ISBN 978-5-9729-1167-7. [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2094388]
2. Кузьмина, Т. В. Основы проектирования сетей и систем «Интернет вещей» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кузьмина Т. В., Белкин С. Ю., Таланов С. Б., Шилова М. Ю., Кузьминой Т. В. Чита : ЗабГУ, 2023 127 с. Книга из коллекции ЗабГУ - Информатика <https://e.lanbook.com/book/438290> ISBN 978-5-9293-3265-4. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-438290]
3. Кононов, М. А. Промышленный интернет вещей: Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Кононов М. А. Москва : РТУ МИРЭА, 2023 97 с. Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Информатика



<https://e.lanbook.com/book/382649> ISBN 978-5-7339-1913-3. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-382649]

Нормативные правовые акты:

ГОСТ Р 51840-2001. Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики. <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-51840-2001>

ГОСТ Р 71777-2024. Интернет вещей. Термины и определения. <https://docs.cntd.ru/document/1310381170>

ГОСТ Р 70924-2023. Интернет вещей. Типовая архитектура. <https://docs.cntd.ru/document/1304228427>

ГОСТ Р 59026-2020. Интернет вещей. Протокол беспроводной передачи данных на основе стандарта LTE в режиме NB-IoT. Основные параметры. <https://docs.cntd.ru/document/1200175597>

ГОСТ Р 71168-2023. Интернет вещей. Спецификация LoRaWAN RU. <https://docs.cntd.ru/document/1304463285>

ГОСТ Р 71118-2023. Интернет вещей. Совместимость систем интернета вещей. Часть 2. Совместимость на транспортном уровне. <https://docs.cntd.ru/document/1304228429>

ПНСТ 930-2024. Интернет вещей. Совместимость систем интернета вещей. Часть 3. Семантическая совместимость. <https://docs.cntd.ru/document/1307163297>

ПНСТ 913-2024. Информационные технологии. Энергетика умная. Интернет энергии. Типовая архитектура. <https://docs.cntd.ru/document/1305691609>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
5. "Деловая онлайн библиотека" издательства "Альпина Паблишер" <http://lib.alpinadigital.ru/en/library>
6. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
7. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
9. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <https://org.fa.ru>



10. Сайт производителя микроконтроллеров и разработчика Stm32CubeIde, Stm32CubeMX https://www.st.com/content/st_com/en.html
11. Онлайн-курс «Введение в робототехнику» на платформе «Открытое образование» https://openedu.ru/course/spbu/ROBOT/?session=spring_2021
12. Сайт разработчика среды моделирования робототехнических систем CoppeliaSim <https://www.coppeliarobotics.com>
13. Онлайн-курс «Введение в интернет вещей» на платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/INTROIOT/>



10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению ЭУК - это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающемуся оптимальным образом организовать процесс изучения как теоретического учебного материала ЭУК, так и подготовки к практическим и семинарским занятиям, в том числе проводимым с использованием активных и интерактивных технологий обучения.

Приступая к изучению ЭУК, необходимо прочитать разработанные материалы: критерии оценивания дисциплины, РПД, методические рекомендации. Это поможет вовремя понять и правильно оценить роль данной ЭУК в учебном процессе.

Ознакомившись с организационными требованиями по этому ЭУК и соизмерив с ними свои силы, можно сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности. Организация занятий по ЭУК носит циклический характер.

По всем темам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – семинары - самостоятельная работа студентов. По итогам изучения ЭУК осуществляется аттестация студента в форме зачета.

К изучению ЭУК предъявляются следующие организационные требования:

- обязательный просмотр всех презентаций;
- посещение семинаров;
- качественная самостоятельная подготовка к занятиям, активная работа на них;
- своевременная сдача преподавателю практических заданий и контрольной работы, оформленной в соответствии с методическими рекомендациями;
- изучение материалов по всем темам ЭУК.

Для успешного освоения курса, студенту предлагается перечень основной и дополнительной учебной литературы.

Студентам при подготовке к контрольной работе следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040/о (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел "Наш университет" → "Единая правовая база Финуниверситета" → "Организация учебного процесса" → "Нормативные документы по самостоятельной работе").



11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Python 3.8
2. Пакет офисных программ
3. Proteus Design Suite
4. Браузеры (Chrome, Firefox) с драйверами (ChromeDriver, GeckoDriver)
5. Операционная система (Windows / macOS / Linux)
6. Антивирус Kaspersky

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>
5. Язык программирования Python 3. <https://pythonworld.ru/>
6. Размещение ЭУК: <https://www.campus.fa.ru/>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

1. не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)