

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.01 Технологии промышленного интернета вещей в  
автоматизации и управлении производством

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

27.04.04.05 Киберфизические системы управления производством

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Стар. преподаватель, Авласко П.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Технологии промышленного интернета вещей в автоматизации и управлении производством» является получение студентом представления о современных возможностях и методах построения распределенных систем сбора данных и управления промышленным оборудованием с использованием методологии «Промышленного интернета вещей».

В рамках освоения дисциплины студент получает представление о методах и средствах организации систем оперативного контроля и управления производственными процессами с использованием элементов технологии «Промышленного интернета вещей», используемых при этом средствах разработки, способах представления информации и организации сетевого взаимодействия. В рамках освоения дисциплины студент осваивает способы решения практических инженерных задач при разработке интеллектуальных средств автоматизации производственных процессов с заданными техническими характеристиками и их интеграции в информационное пространство предприятия.

Дисциплина «Технологии промышленного интернета вещей в автоматизации и управлении производством» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 в структуре ООП подготовки магистров по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах», программа 27.04.04.05 «Киберфизические системы управления производством».

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины является формирование компетенций, знаний и умений в области использовании технологий «Промышленного интернета вещей» применительно к задачам автоматизации и управления производством.

В рамках освоения дисциплины решаются следующие задачи:

- ознакомление с концепциями, техническими и программными средствами построения распределенных систем сбора данных и управления оборудованием;
- изучение базовых методов проектирования и разработки аппаратных и программных компонентов «Промышленного интернета вещей»;
- приобретение навыков проектирования и разработки элементов киберфизических систем, используемых в «Промышленном интернете вещей» для сбора и первичной обработки информации;
- получение практической подготовки в области выбора и применения технологии программирования для задач обработки информации в распределенных системах автоматизированного управления предприятием.

По окончании изучения дисциплины студент должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- выполнять анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, связанного с внедрением технологии «Интернета вещей»

в различных областях промышленности;

– собирать и анализировать исходные данные, технологические и эксплуатационные требования для проектирования и внедрения интеллектуальных средств автоматизации производственных процессов;

– осуществлять разработку интеллектуальных средств регистрации физических параметров технологических процессов;

– осуществлять разработку аппаратных и программных компонентов средств автоматизации «Промышленного интернета вещей» на базе микроконтроллеров общего назначения;

– решать задачи интеграции средств автоматизации «Промышленного интернета вещей» в беспроводные сети предприятия.

– готовить данные и составлять рефераты, отчеты, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок цифровых и киберфизических систем автоматизации.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2: Способен применять современный инструментарий проектирования и разработки компонентов АСУП</b>	
ПК-2.1: Обосновывает выбор и применение инструментальных средств проектирования и разработки компонентов автоматизированных систем	принципы функционирования программных средств проектирования промышленных сетей связи осуществлять выбор средств проектирования и разработки технического и программного обеспечения проводных и беспроводных сетей передачи данных терминологией и методами проектирования проводных и беспроводных сетей связи для коммерческих и прикладных систем
ПК-2.2: Целенаправленно применяет инструментальные средства проектирования и разработки технического обеспечения автоматизированных систем	основные методы модуляции и преобразования информации в проводных и беспроводных сетях передачи данных разрабатывать элементы систем передачи данных в промышленных сетях связи навыками применения современных средств проектирования и конфигурации аппаратных средств проводных и беспроводных сетей связи
ПК-2.3: Целенаправленно применяет инструментальные средства проектирования и разработки программного обеспечения автоматизированных систем	программную архитектуру средств разработки программного обеспечения, применяемых в оборудовании промышленных сетей проводной и беспроводной связи пользоваться средствами конфигурации промышленных маршрутизаторов и точек доступа навыками применения инструментальных средств проектирования и конфигурации программных средств проводных и беспроводных сетей связи

<b>ПК-4: Способен разрабатывать и внедрять проекты совершенствования производства на основе современных средств цифровизации</b>	
ПК-4.1: Оценивает уровень актуальности и новизны проектных решений в области автоматизации производства или создания систем управления	существующие технологии организации сетей передачи данных и номенклатуру технического и программного обеспечения сетей связи проводить оценку соответствия проектов проводных и беспроводных сетей связи на соответствие предъявляемым требованиям и основным телекоммуникационным стандартам методами сравнительного анализа и оценки актуальности предлагаемых проектных решений
ПК-4.2: Организует разработку и внедрение компонентов автоматизации или систем управления в производственно-технологический процесс	требования, предъявляемые стандартами к проектам промышленных проводных и беспроводных информационных сетей обосновывать выбор средств автоматизации, поддерживающих обмен данными для решения задач контроля и управления технологическими процессами навыками планирования процесса разработки сетей связи и документального оформления результатов проектирования
ПК-4.3: Оценивает уровень эффективности применения средств автоматизации производственных процессов	основные показатели эффективности и надежности передачи данных по промышленным сетям проводной и беспроводной связи проводить имитационный или натурный эксперимент по измерению основных показателей эффективности систем связи навыками применения программных средств анализа функционирования промышленных сетей связи

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=19005>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Введение. Проблемы сбора, обработки и управления оборудованием в распределенных системах</b>									
	1. Введение. Проблемы сбора, обработки и управления оборудованием в распределенных системах	2	2						
	2. Общее представление о «Промышленном интернете вещей»: сбор, обработка и отображение данных от датчиков физических величин			4					
	3.							8	
<b>2. Аппаратные средства элементов «Промышленного интернета вещей»</b>									
	1. Аппаратные средства элементов «Промышленного интернета вещей»	3	3						
	2. Интеллектуальный датчик атмосферного давления с функциями «Интернета вещей»			2					
	3.							8	
<b>3. Программные средства «Промышленного интернета вещей»</b>									

1. Программные средства «Промышленного интернета вещей»	2	2						
2. Интеллектуальный датчик температуры с функциями «Интернета вещей»			2					
3.							10	
<b>4. Методы обработки данных в системах «Промышленного интернета вещей»</b>								
1. Методы обработки данных в системах «Промышленного интернета вещей»	3	3						
2. Интеллектуальный трехосевой акселерометр с функциями «Интернета вещей»			2					
3.							10	
<b>5. Сетевые технологии и «Промышленный интернет вещей»</b>								
1. Сетевые технологии и «Промышленный интернет вещей»	2	2						
2. Взаимодействие устройств «Промышленного интернета вещей» через проводные интерфейсы GPIO и UART			2					
3.							8	
<b>6. Беспроводные сенсорные сети и «Промышленный интернет вещей»</b>								
1. Беспроводные сенсорные сети и «Промышленный интернет вещей»	2	2						
2. Настройка и декодирование сигналов цифровых шин SPI и I2C, соединяющих шлюзы и датчики устройств «Промышленного интернета вещей»			2					
3.							10	
<b>7. Стандарты и технологии передачи данных в системах «Промышленного интернета вещей»</b>								
1. Стандарты и технологии передачи данных в системах «Промышленного интернета вещей»	2	2						



2. Использование интерфейса ZigBee и портов шлюза для сбора и обмена данными с аналоговыми датчиками устройств «Промышленного интернета вещей»			2					
3.							8	
<b>8. Информационная безопасность в системах «Промышленного интернета вещей»</b>								
1. Информационная безопасность в системах «Промышленного интернета вещей»	2	2						
2. Интеграция сетей беспроводных датчиков в приложения «Промышленного интернета вещей» через интерфейсы Bluetooth LE и ZigBee			2					
3.							10	
Всего	18	18	18				72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Приемышев А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к Интернет(Москва: Лань).
2. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е. Интернет вещей. Исследования и область применения: Монография(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. Шварц М. Интернет вещей с ESP8266: Самоучитель(Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург").
4. Зараменских Е. П., Артемьев И. Е. Интернет вещей. Исследования и область применения: монография(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
5. Грингард С. Интернет вещей: Будущее уже здесь(Москва: ООО "Альпина Паблишер").
6. Ли П. Архитектура интернета вещей(Москва: ДМК Пресс).
7. Приемышев А. В., Крутов В. Н., Тряль В. А., Коршакова О. А. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Adobe Acrobat Reader;
2. Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint) или аналогичное свободно распространяемое программное обеспечение.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. официальный web-сайт СФУ;
2. система электронного обучения СФУ;
3. электронная библиотечная система СФУ;
4. электронные библиотечные системы: издательство «Лань», «IPRbooks»»;
5. научная электронная библиотека E-library;
6. электронные библиотечные системы: Znanium.com.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются специальные помещения из аудиторного фонда ИКИТ СФУ, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения должны быть укомплектованы вычислительной техникой с установленным набором необходимого технического и программного обеспечения и возможностью выхода в локальную сеть СФУ и сеть «Интернет». Лекционные занятия должны проводиться в специальных помещениях, оборудованных системами прямой/обратной проекции для доведения учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены вычислительной техникой с возможностью подключения к локальной сети СФУ и сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.