

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

Б1.В.ДВ.04.01 Беспроводные технологии в управлении  
технологическими и производственными процессами  
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

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Доцент, Дрозд О.В

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

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Беспроводные технологии в управлении технологическими и производственными процессами» является формирование у студентов профессиональных компетенций в области проектирования, настройки и эксплуатации беспроводных промышленных сетей передачи информации, в том числе измерительной, а также умений применять в проектно-конструкторского и научно-исследовательской деятельности распределенные средства обработки данных, прикладные программы моделирования сетевой активности и ресурсов беспроводных сетей.

Дисциплина «Беспроводные технологии в управлении технологическими и производственными процессами» 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 использования беспроводных сетей передачи данных применительно к задачам автоматизации и управления производством.

В рамках освоения дисциплины решаются следующие задачи:

- получение общего представления о методах организации беспроводной связи, преобразования и передачи сигналов и построения аппаратных и программных средств связи;
- получение представления о технологиях канального и сетевого уровней передачи информации в распределенных системах автоматизированного управления;
- изучение протоколов функционирования, методов проектирования и расчета беспроводных сетей передачи данных;
- изучение основ информационных и физических взаимодействий в беспроводных сетях с применением промышленных интерфейсов передачи данных.

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

- выполнять анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, связанного с внедрением беспроводных информационных технологии в различных областях промышленности;
- собирать и анализировать исходные данные, технологические и эксплуатационные требования для проектирования и внедрения беспроводных сетей связи с целью автоматизации производственных процессов;
- осуществлять разработку топологии беспроводных сетей связи и расчет параметров ее функционирования;
- осуществлять работы по первичной настройке аппаратных и программных средств поддержки беспроводных сетей связи;
- решать задачи интеграции беспроводных средств автоматизации и

управления в информационное пространство 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 и имитационного моделирования промышленных беспроводных сетей связи осуществлять подбор инструментальных средств проектирования и разработки технического и программного обеспечения беспроводных сетей передачи данных стандартной терминологией и методами проектирования и моделирования беспроводных сетей связи для коммерческих и прикладных систем широкого назначения
ПК-2.2: Целенаправленно применяет инструментальные средства проектирования и разработки технического обеспечения автоматизированных систем	основные методы генерации информационных сигналов, цифровой модуляции и преобразования информации в беспроводных сетях передачи данных. разрабатывать элементы систем цифровой радиосвязи и передачи данных в промышленных сетях беспроводной связи навыками целенаправленного применения современных инструментальных средств проектирования и конфигурации аппаратных средств беспроводных сетей связи
ПК-2.3: Целенаправленно применяет инструментальные средства проектирования и разработки программного обеспечения автоматизированных систем	программную архитектуру межсетевых операционных систем, применяемых в коммуникационном оборудовании промышленных сетей беспроводной связи пользоваться встроенными командными интерпретаторами и средствами конфигурации промышленных беспроводных маршрутизаторов и точек доступа навыками целенаправленного применения современных инструментальных средств проектирования и конфигурации программных средств 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	существующие и перспективные технологии организации беспроводных сетей передачи данных и
проектных решений в области автоматизации производства или создания систем управления	номенклатуру технического и программного обеспечения сетей связи основных производителей проводить оценку соответствия проектов конфигурации и развертывания 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, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам промышленных беспроводных информационных сетей обосновывать выбор средств автоматизации, поддерживающих беспроводной обмен данными для решения задач контроля и управления технологическими процессами навыками планирования процесса разработки и интеграции 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 беспроводной связи и критерии их оценки проводить имитационный или натурный эксперимент по измерению основных показателей эффективности беспроводных систем связи и их функциональных блоков навыками применения программных средств анализа функционирования, отказоустойчивости и защищенности промышленных беспроводных 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=33086>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. Основы организации беспроводных сетей связи</b>									
	1. Основы организации беспроводных сетей связи	3							
	2. Расчет радиуса зоны Френеля для беспроводного канала			4					
	3.							15	
<b>2. Модели передачи и приема радиосигналов. Методы формирования и модуляции информационных сигналов</b>									
	1. Модели передачи и приема радиосигналов. Методы формирования и модуляции информационных сигналов	3							
	2. Расчет дальности работы беспроводного канала связи стандарта IEEE 802.11			4					
	3.							15	
<b>3. Электромагнитная обстановка промышленных предприятий и распространение радиосигналов</b>									
	1. Электромагнитная обстановка промышленных предприятий и распространение радиосигналов	3							

2. Расчет потерь на трассе радиоканала по моделям Уолфиша–Икегами и Кся–Бертони			4					
3. Расчет потерь на трассе радиоканала по модели Хата			5					
4.							15	
<b>4. Беспроводные локальные сети стандартов WLAN, Wi-Fi, WiMAX</b>								
1. Беспроводные локальные сети стандартов WLAN, Wi-Fi, WiMAX	3							
2. Оценка потерь на трассе радиоканала в случае дифракции на клине при одном препятствии			4					
3.							15	
<b>5. Беспроводные сенсорные сети в системах промышленной автоматизации</b>								
1. Беспроводные сенсорные сети в системах промышленной автоматизации	3							
2. Оценка потерь на трассе радиоканала в случае дифракции на клине при двух препятствиях			5					
3. Оценка потерь на трассе радиоканала в случае дифракции на цилиндре			5					
4.							15	
<b>6. Синхронизация времени в системах автоматики и телемеханики</b>								
1. Синхронизация времени в системах автоматики и телемеханики	3							
2. Расчет параметров сети стандарта IEEE 802.11e (мобильный WiMAX)			5					
3.							15	
Всего	18		36				90	



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

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

1. Винокуров В. М. Сети связи и системы коммутации. Руководство к практическим занятиям по курсу(Москва: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники)).
2. Тищенко А. Б., Сивоплясов Д.В. Многоканальные телекоммуникационные системы. Часть 1.: Учебное пособие(Москва: Издательский Центр РИО□).
3. Смелянский Р. Л. Компьютерные сети : Т. 1. Системы передачи данных: учебник для студентов вузов: в 2-х т.(Москва: Академия).
4. Смелянский Р. Л. Компьютерные сети : Т. 2. Сети ЭВМ: учебник для студентов вузов: в 2-х т.(Москва: Академия).
5. Зензин А. С. Информационные и телекоммуникационные сети (Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)).
6. Шувалов В. П. Телекоммуникационные системы и сети. Т.1. Современные технологии: учебное пособие(Москва: Горячая линия-Телеком).
7. Шелухин О. И. Обнаружение вторжений в компьютерные сети (сетевые аномалии). Учебное пособие для вузов.(Москва: Горячая линия-Телеком).
8. Паринов А.В., Ролдугин С.В. Сети связи и системы коммутации: Учебное пособие(Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга").
9. Гольдштейн Б. С. Сети связи пост-NGN: Пособие(Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург").
10. Пролетарский А. В., Баскаков И. В., Федотов Р. А., Чирков Д. Н. Беспроводные сети : метод. указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Телекоммуникации»: учебное пособие(Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана).
11. Головчанская Е.В., Шмагрис Ю.В. Телекоммуникационные технологии: учеб.-метод. пособие для студентов спец. 230201.65 «Информационные системы и технологии», напр. 230200.62 «Информационные системы» и 230400.62 «Информационные системы и технологии»(Красноярск: СФУ).

### **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. • Delta Design 2.0
2. • MathWORKS MatLAB 2008b
3. • Adobe Acrobat Reader;

4. • 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»
5. • научная электронная библиотека E-library;
6. • электронные библиотечные системы: Znaniun.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.