

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль                   |
|------------|--------------------------|
| 1152389    | Радиотехнические системы |

Екатеринбург

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                                     | <b>Учетные данные</b>                                     |
|---|---|
| <b>Образовательная программа</b><br>1. Конструирование и технология электронных средств | <b>Код ОП</b><br>1. 11.03.03/33.01                        |
| <b>Направление подготовки</b><br>1. Конструирование и технология электронных средств    | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>1. 11.03.03 |

Программа модуля составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя<br/>Отчество</b> | <b>Ученая<br/>степень, ученое<br/>звание</b>           | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>                       |
|--------------|---------------------------------|--|------------------|--|
| 1            | Корнилов Илья<br>Николаевич     | кандидат<br>технических<br>наук, без<br>ученого звания | Доцент           | департамент<br>радиоэлектроники и<br>связи |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Радиотехнические системы

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Освоение модуля студентами направлено на формирование компетенций в области современных радиотехнических систем. Модуль позволяет сформировать студентам достаточно полное представление об актуальных радиосистемах. Помимо технической стороны построения и функционирования каждой системы, уделяется внимание сравнительному анализу их потребительских характеристик и эффективности.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п            | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1                | Радиотехнические системы                                   | 3   |
| ИТОГО по модулю: |  | 3   |

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

|                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Пререквизиты модуля                | 1. Теоретические основы радиотехники |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | 1. Управление в технических системах |

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции  | Планируемые результаты обучения (индикаторы)   |
|---------------------------|---|--|
| 1                         | 2   | 3  |
| Радиотехнические системы  | ПК-4 - Способен отлаживать, испытывать и сдавать в эксплуатацию опытные образцы радиоэлектронных устройств и систем | З-2 - Объяснять влияние паразитных параметров элементов, шумов и помех и способы уменьшения данного влияния, а также основные принципы настройки радиоэлектронных устройств<br>З-3 - Изложить принципы построения основных видов электронных устройств и причины основных неисправностей |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>У-1 - Создавать проверочные стенды, разрабатывать методики испытаний и проводить испытания</p> <p>У-2 - Настраивать радиоэлектронные устройства и уменьшать влияние паразитных параметров элементов, а также шумов и помех</p> <p>У-3 - Правильно интерпретировать результаты измерений электронными приборами для отладки и тестирования опытных образцов</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор средств настройки электронных компонентов и фильтрации шумов и помех</p> <p>П-3 - Разрабатывать рекомендации по совершенствованию характеристик аналоговых и цифровых схем с точки зрения повышения точности измерений и надёжности</p> |
|--|--|--|

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Радиотехнические системы**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя Отчество</b> | <b>Ученая степень,<br/>ученое звание</b>               | <b>Должность</b>         | <b>Подразделение</b>                       |
|--------------|-----------------------------|--|--------------------------|--|
| 1            | Вахрушев Антон<br>Сергеевич | без ученой<br>степени, без<br>ученого звания           | Старший<br>преподаватель | Департамент<br>радиоэлектроники<br>и связи |
| 2            | Корнилов Илья<br>Николаевич | кандидат<br>технических наук,<br>без ученого<br>звания | Доцент                   | департамент<br>радиоэлектроники<br>и связи |

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ**

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Вахрушев Антон Сергеевич, Старший преподаватель, Департамент радиоэлектроники и связи
- Корнилов Илья Николаевич, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*  
*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины*   | Содержание  |
|-------------------|--|---|
| 1                 | Основные понятия о радиосистемах и их различных классах            | Понятие о системе. Основные системные принципы. Определение радиосистемы. Виды радиосистем различного назначения.   |
| 2                 | Радиолокационные системы и принципы их работы                      | Определение радиолокации. Виды радиолокационных систем. Место РЛС среди других систем наблюдения объектов. Методы радиодальнометрии. Методы радиопеленгации. Методы определения местоположения объектов. Понятия о помехах активным РЛС и способы ослабления их действия. |
| 3                 | Характеристик РЛС. Дальность их действия в свободном пространстве. | Тактические характеристики РЛС. Технические характеристики РЛС. Дальность действия РЛС в свободном пространстве.  |
| 4                 | Основы теории обнаружения сигналов                                 | Ошибки и критерии оптимального обнаружения сигналов. Оптимальное обнаружения полностью известного сигнала. Оптимальное обнаружения сигнала со случайной начальной фазой. Оптимальное обнаружения сигнала со случайно амплитудой и начальной фазой.                        |
| 5                 | Основы теории разрешения сигналов                                  | Понятие о разрешающей способности. Разрешающая способность прямоугольного радиоимпульса. Разрешающая способность радиоимпульса с линейной частотной модуляцией. Понятие о простых и сложных сигналах. Разрешение объектов по угловым координатам.                         |

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| 6 | Сложные сигналы | Понятие о коде Баркера. Свойства фазоманипулированных сигналов с использованием кода Баркера. Понятие о двоичной псевдослучайной последовательности. Свойства фазоманипулированных сигналов с использованием двоичной псевдослучайной последовательности. |
|---|-----------------|---|

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности  | Компетенция   | Результаты обучения   |
|---|---------------------------------|---|---|---|
| Профессиональное воспитание             | проектная деятельность          | Технология образования в сотрудничестве | ПК-4 - Способен отлаживать, испытывать и сдавать в эксплуатацию опытные образцы радиоэлектронных устройств и систем | П-3 - Разрабатывать рекомендации по совершенствованию характеристик аналоговых и цифровых схем с точки зрения повышения точности измерений и надёжности |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Радиотехнические системы

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Денисов, В. П.; Радиотехнические системы : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208614> (Электронное издание)
2. Масалов, Е. В.; Радиотехнические системы : учебное пособие. 1. ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208715> (Электронное издание)
3. Масалов, Е. В.; Радиотехнические системы : учебное пособие. 2. ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208716> (Электронное издание)
4. Филатова, С. Г.; Радиотехнические системы : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576196> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Панько, С. П.; Радиотехнические системы специального назначения. Системы связи : учебник для

курсантов (студентов) учебных военных центров (военных кафедр, факультетов военного обучения) при высших учебных заведениях Министерства науки и высшего образования РФ, обучающихся по специальностям: 11.05.01 - "Радиоэлектронные системы и комплексы", 11.05.02 - "Специальные радиотехнические системы", 11.05.03 - "Применение и эксплуатация средств и систем специального мониторинга".; СФУ, Красноярск; 2019 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть \_Лань\_ <http://e.lanbook.com>

Портал информационно\_образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <https://digital.gov.ru/ru/documents/> -- Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
2. <https://standartgost.ru/> -- ГОСТы и стандарты РФ
3. <https://docs.cntd.ru/> -- Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Радиотехнические системы**

#### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

| <b>№ п/п</b> | <b>Виды занятий</b> | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>  | <b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b> |
|--------------|---------------------|---|--|
| 1            | Лекции              | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство | Office Professional 2003 Win32<br>Russian CD-ROM       |



|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>   |   |
| 2 | Лабораторные занятия                        | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 3 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>  | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 4 | Самостоятельная работа студентов            | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>  | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | санитарными правилами и<br>нормами<br>Подключение к сети Интернет |  |
|--|--|---|--|