

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
1149544	Радиотехнические системы

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Радиотехника	<b>Код ОП</b> 1. 11.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Радиотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 11.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Вахрушев Антон Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент радиоэлектроники и связи
2	Мительман Юрий Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Радиотехнические системы

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Дисциплина-модуль посвящена изучению принципов построения и функционирования радиолокационных, радионавигационных систем, систем радиуправления подвижными объектами и передачи информации. Рассматриваются функциональный состав и основные тактико-технические характеристики радиотехнических систем, а также основы системного проектирования радиотехнических систем.

## 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	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 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 разработать и смоделировать принципиальные схемы аналоговых блоков радиотехнических систем	З-4 - Изложить основные принципы построения и функционирования электрических схем З-6 - Объяснять основные задачи этапа схмотехнического проектирования и связь этого этапа с другими этапами в общем маршруте проектирования

		<p>З-12 - Перечислить способы обеспечения помехоустойчивости при передаче, приеме и преобразовании сигналов</p> <p>У-2 - Анализировать известные технические решения в области разработки аналоговых устройств</p> <p>У-5 - Определять оптимальные методы совершенствования характеристик аналоговых схем, проектирования схем аналогового и смешанного сигналов с учетом требований технического задания</p> <p>У-7 - Оценивать необходимое быстродействие, распределение тепла, пределы потребляемой мощности, площади и другие специальные параметры блоков радиотехнических систем</p> <p>У-8 - Формулировать технические требования к блокам аналоговой подсистемы</p> <p>П-3 - Выполнять экстракцию паразитных параметров требуемого уровня детализации и операции обратного переименования с учетом паразитных компонентов</p> <p>П-6 - Разрабатывать в соответствии с заданием рекомендации о коррекции топологических или схемотехнических представлений аналоговых устройств</p> <p>П-7 - Интегрировать схемотехнические решения аналоговых субблоков в состав систем</p> <p>П-8 - Сделать вывод о соответствии результатов моделирования требованиям функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик, потребляемой мощности и площади, требованиям технического задания</p> <p>П-12 - Сделать вывод о соответствии характеристик блока радиотехнической системы требованиям технического задания</p>
--	--	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

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

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Вахрушев Антон Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавател ь	Департамент радиоэлектроники и связи
2	Мительман Юрий Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаци й

**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
- Мительман Юрий Евгеньевич, Доцент, радиоэлектроники и телекоммуникаций

## 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 случайной 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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-4 - Способен разработать и смоделировать принципиальные схемы аналоговых блоков радиотехнических систем	У-2 - Анализировать известные технические решения в области разработки аналоговых устройств П-12 - Сделать вывод о соответствии характеристик блока радиотехнической системы требованиям технического задания

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Радиотехнические системы

#### Электронные ресурсы (издания)

- 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)
- 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)
5. Панько, С. П.; Радиотехнические системы специального назначения. Системы связи : учебник.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/100098.html> (Электронное издание)

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

1. ACM Digital Library Association for Computing Machinery (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZпроху)
2. Applied Science & Technology Source EBSCO publishing (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZпроху)
3. eLibrary ООО Научная электронная библиотека (Режим доступа: свободный)
4. IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE) (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZпроху)
5. INSPEC EBSCO publishing (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZпроху)
6. Institute of Physics (IOP) (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZпроху)
7. SpringerLink Springer Nature (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZпроху)
8. Web of Science Core Collection - Web of Science (Режим доступа: из корпоративной сети УрФУ; удаленный доступ через систему EZпроху)

### **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

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется