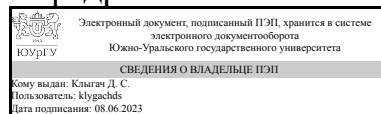


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



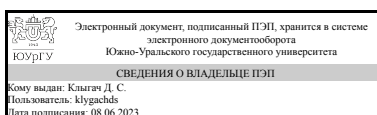
Д. С. Клыгач

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П0.07.01 Радиотехнические устройства  
**для направления** 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Радиоэлектроника и системы связи

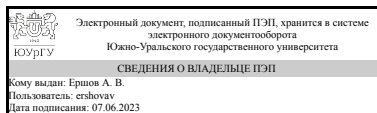
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. В. Ершов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов представления о способах передачи информации с помощью радиосигнала. Основные задачи дисциплины: - изучение принципов передачи информации с использованием радиоволн; - изучение способов модуляции и демодуляции радиосигнала; - изучение принципа работы типовых модулей обработки радиосигнала, часто используемых схемотехнических решений.

## Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются основные принципы и устройства, используемые для передачи информации на расстояние с использованием радиоволн. Обсуждаются вопросы использования и эффективности частотного спектра, особенности распространения радиоволн в различных диапазонах частот. Рассматривается спектральный анализ электрических сигналов. Изучаются базовые принципы аналоговой модуляции и демодуляции сигнала: амплитудной, частотной, фазовой - их достоинства и недостатки, область применения. Рассматриваются базовые принципы импульсной модуляции и области ее использования. При изучении цифровых типов модуляции сигнала обсуждаются сигнальные созвездия, модуляции типов АМ, PSK, QPSK, QAM. Рассматриваются методы повышения помехоустойчивости цифрового канала связи, такие, как использование OFDM. Среди радиотехнических устройств разбирается работа преобразователей, умножителей и синтезаторов частот, демодуляторов АМ и ЧМ (ФМ) сигнала. Исследуются различные схемы построения радиоприемников: прямого усиления, регенеративного, гетеродинного/супергетеродинного, их особенности, достоинства и недостатки, область использования. Рассматриваются различные методы автоматизации режимов работы радиоприемных устройств: автоматическая регулировка усиления, автоподстройка частоты, полосы пропускания.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                                  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способность строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | Знает: принципы построения радиоканала, основные способы модуляции сигнала, основные устройства для формирования и приема радиосигнала, характеристики этих устройств, типовые схемотехнические решения<br>Умеет: разрабатывать функциональные и принципиальные электрические схемы радиотехнических устройств, рассчитывать режимы работы радиотехнических устройств, параметры радиосигнала, характеристики модуляции<br>Имеет практический опыт: измерения параметров радиосигнала, применения радиотехнических устройств для передачи и приема радиосигнала |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана     | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Радиотехнические системы                    |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                                        | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Знает: основы теории физических явлений, основы теории электрических цепей, основные программные средства, базовые методы информационных технологий, основные приемы работы с компьютером. Умеет: проводить расчеты с использованием вычислительной техники и основных стандартных программных средств, математически описывать изучаемые физические процессы, работать с компьютером с применением необходимого программного обеспечения в области профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: первичными профессиональными умениями и навыками построения простейших физических и математических моделей, первичными навыками использования стандартных программных средств расчета параметров и характеристик моделей и компьютерного моделирования, методами информационных технологий, навыками работы с компьютером. |

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 6                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 51,5        | 51,5                               |
| Подготовка к экзамену                                                      | 11,5        | 11,5                               |
| Подготовка к практическим работам, оформление                              | 40          | 40                                 |

|                                          |     |         |
|------------------------------------------|-----|---------|
| отчетов                                  |     |         |
| Консультации и промежуточная аттестация  | 8,5 | 8,5     |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | -   | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины           | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                            | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Основы радиотехники                        | 10                                        | 6  | 4  | 0  |
| 2         | Модуляция и демодуляция радиосигнала       | 26                                        | 14 | 12 | 0  |
| 3         | Получение радиочастоты                     | 4                                         | 4  | 0  | 0  |
| 4         | Радиоприемные и радиопередающие устройства | 8                                         | 8  | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Радиотехника и радиоканал                               | 2            |
| 2        | 1         | Классификация электрических сигналов                    | 2            |
| 3        | 1         | Гармонический анализ сигналов                           | 2            |
| 4        | 2         | Амплитудная модуляция                                   | 2            |
| 5        | 2         | Детектирование амплитудно-модулированных сигналов       | 2            |
| 6        | 2         | Угловая модуляция                                       | 2            |
| 7        | 2         | Демодуляция частотно- и фазомодулированных сигналов     | 2            |
| 8        | 2         | Импульсная модуляция                                    | 2            |
| 9        | 2         | Цифровые способы модуляции                              | 4            |
| 10       | 3         | Преобразование частоты                                  | 2            |
| 11       | 3         | Умножители и синтезаторы частоты                        | 2            |
| 12       | 4         | Радиоприемные устройства                                | 4            |
| 13       | 4         | Цепи радиоприемных устройств                            | 2            |
| 14       | 4         | Радиопередающие устройства                              | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Гармонический анализ и синтез сигналов                              | 4            |
| 2         | 2         | Изучение амплитудно-модулированных сигналов                         | 4            |
| 3         | 2         | Изучение детекторов амплитудно-модулированных сигналов              | 4            |
| 4         | 2         | Изучения сигналов с угловой модуляцией                              | 4            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

|                |
|----------------|
| Выполнение СРС |
|----------------|

| Подвид СРС                                            | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подготовка к экзамену                                 | Основная и дополнительная литература по списку                             | 6       | 11,5         |
| Подготовка к практическим работам, оформление отчетов | Основная и дополнительная литература по списку                             | 6       | 40           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля             | Название контрольного мероприятия    | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------------------|--------------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 6        | Текущий контроль         | Отчет по практической работе №1      | 1   | 5          | Правильно оформленный, самостоятельно выполненный отчет по практической работе. Максимальный балл начисляется за успешную защиту отчета. | экзамен          |
| 2    | 6        | Текущий контроль         | Отчет по практической работе №2      | 1   | 5          | Правильно оформленный, самостоятельно выполненный отчет по практической работе. Максимальный балл начисляется за успешную защиту отчета. | экзамен          |
| 3    | 6        | Текущий контроль         | Отчет по практической работе №3      | 1   | 5          | Правильно оформленный, самостоятельно выполненный отчет по практической работе. Максимальный балл начисляется за успешную защиту отчета. | экзамен          |
| 4    | 6        | Текущий контроль         | Отчет по практической работе №4      | 1   | 5          | Правильно оформленный, самостоятельно выполненный отчет по практической работе. Максимальный балл начисляется за успешную защиту отчета. | экзамен          |
| 5    | 6        | Текущий контроль         | Посещение занятий, ведение конспекта | 1   | 5          | Балл пропорционален доле посещенных занятий.                                                                                             | экзамен          |
| 6    | 6        | Промежуточная аттестация | Экзамен                              | -   | 5          | Правильные, полные, самостоятельно подготовленные ответы на вопросы в билете.                                                            | экзамен          |

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Устный экзамен       | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                          | № КМ |    |     |    |     |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-----|----|-----|---|
|             |                                                                                                                                                                                                              | 1    | 2  | 3   | 4  | 5   | 6 |
| ПК-1        | Знает: принципы построения радиоканала, основные способы модуляции сигнала, основные устройства для формирования и приема радиосигнала, характеристики этих устройств, типовые схемотехнические решения      | +    |    |     |    | ++  |   |
| ПК-1        | Умеет: разрабатывать функциональные и принципиальные электрические схемы радиотехнических устройств, рассчитывать режимы работы радиотехнических устройств, параметры радиосигнала, характеристики модуляции |      |    | +++ |    | +++ |   |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: измерения параметров радиосигнала, применения радиотехнических устройств для передачи и приема радиосигнала                                                                         |      | ++ |     | ++ | ++  |   |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы Рук. к решению задач: Учеб. пособие для вузов по специальности "Радиотехника" С. И. Баскаков. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2002. - 211, [3] с.
2. Гоноровский, И. С. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника". - 5-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2006. - 719 с. ил.
3. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств Г. И. Волович. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 527, [1] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Текст] учеб. для вузов по направлению "Радиотехника" В. Н. Павлов. - М.: Академия, 2008. - 287, [1] с. ил.
2. Ред, Э. Т. Схемотехника радиоприемников Практ. пособие Пер. с нем. В. М. Матвеева; Под ред. Ю. А. Лурье. - М.: Мир, 1989. - 152 с. ил.
3. Радиоэлектронные системы : Основы построения и теория [Текст] справочник Я. Д. Ширман и др.; под ред. Я. Д. Ширмана. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Радиотехника, 2007. - 510 с. ил.
4. Першин, В. Т. Основы радиоэлектроники и схемотехники Учеб. пособие для вузов В. Т. Першин. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 542 с. ил.
5. Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники Учеб. для вузов по радиотехн. специальностям. - М.: Высшая школа, 2000. - 398, [1] с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к практическим работам по курсу "Радиотехнические устройства"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к практическим работам по курсу "Радиотехнические устройства"

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.    | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 1010 (36) | Проектор, компьютерный класс                                                                                                                     |