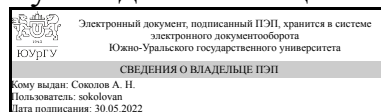


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



А. Н. Соколов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Основы радиотехники  
для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

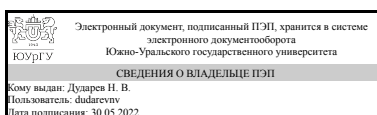
уровень Специалитет

форма обучения очная

кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

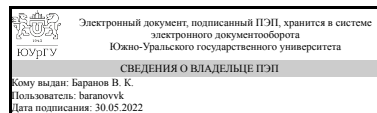
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утверждённым приказом Минобрнауки от 26.11.2020 № 1457

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н.



Н. В. Дударев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



В. К. Баранов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: вооружить будущих специалистов теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для: успешного изучения специальных дисциплин; формирования системы фундаментальных понятий, идей и методов в области радиотехнических сигналов, систем и устройств; развития физических представлений об основных процессах в радиотехнических системах и устройствах; формирования представлений о математических моделях основных классов радиосигналов и радиотехнических устройств, о способах и устройствах обработки сигналов в присутствии помех.

## Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные модели радиотехнических сигналов. Основные радиотехнические процессы. Усиление и фильтрация сигналов и помех. Генерирование сигналов. Модулированные радиосигналы. Преобразование сигналов и помех при демодуляции.

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

| Планируемые результаты освоения<br>ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                          | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности | Знает: принципы функционирования радиотехнических систем и устройств; структуры типовых радиотехнических цепей и устройств, основные виды детерминированных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки; разложение в спектральный ряд по основным базисам (Фурье, Уолша, Котельникова и т. п.) и восстановление (синтез) сигнала по его спектру, а также погрешности синтеза; основные типы случайных процессов, их статистические и спектральные характеристики; основные типы нелинейных цепей, их модели и способы количественного описания характеристик<br>Умеет: использовать спектральные и корреляционные методы анализа детерминированных и случайных сигналов при их передаче через радиотехнические цепи и устройства; иметь навыки получения и обработки осциллограмм и спектрограмм сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях, уметь осуществлять синтез радиотехнических цепей и сигналов по различным критериям<br>Имеет практический опыт: самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по радиотехнике, получения и обработки осциллограмм, спектрограмм и других характеристик сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                      | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.О.13 Физика,<br>1.О.17 Основы теории цепей и электротехника,<br>1.О.19 Электроника,<br>1.О.18 Сети и системы передачи информации | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина         | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.19 Электроника | Знает: принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них, принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них Умеет: проводить расчёты типовых аналоговых и цифровых узлов современной электронной аппаратуры, применять программные средства моделирования функциональных узлов современной электронной аппаратуры Имеет практический опыт: работы с современной элементной базой электронной аппаратуры, моделирования узлов современной электронной аппаратуры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.О.13 Физика      | Знает: структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу, фундаментальные разделы физики, методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности, использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | <p>приборы при решении практических задач Имеет практический опыт: самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры; навыками правильного представления и анализа полученных результатов, организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.О.18 Сети и системы передачи информации | <p>Знает: основные характеристики сигналов электросвязи, спектры и виды модуляции; эталонную модель взаимодействия открытых систем; принципы построения и функционирования систем и сетей передачи информации; методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы , методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы Умеет: проводить анализ показателей качества сетей и систем связи; анализировать тенденции развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи, применять знания о системах электрической связи для решения задач по созданию защищенных телекоммуникационных систем выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением оптимальных параметров радиооборудования и устройств цифрового тракта в составе СМС; анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций Имеет практический опыт: анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем по передаче информации; использования программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем , проектирования сетей СМС различных стандартов и расчета их основных параметров в типовых ситуациях</p> |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | <p>функционирования, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг, сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.О.17 Основы теории цепей и электротехника | <p>Знает: специализированные программные средства для моделирования режимов работы и исследования характеристик электрических цепей, фундаментальные понятия и законы физики в области электростатики и электродинамики (закон Кулона, напряженность и потенциал электростатического поля, сила и плотность тока, законы Ома в интегральной и дифференциальной формах, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, магнитное взаимодействие постоянных и переменных токов, закон Ампера, сила Лоренца, электромагнитная индукция, правило Ленца, явление самоиндукции индуктивность соленоида, емкость конденсатора); методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных</p> <p>Умеет: использовать специализированные программные средства для моделирования режимов работы и исследования характеристик электрических цепей, решать типовые задачи по следующим разделам курса физики: электростатика, электродинамика, постоянный и переменный ток, электромагнитная индукция; применять физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования, моделирования и анализа характеристик электрических цепей с помощью специализированных программных средств, организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 5                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 16          | 16                         |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 53,75       | 53,75                      |
| Подготовка к практическим занятиям                                         | 23,75       | 23,75                      |
| Подготовка и выполнение лабораторных работ                                 | 30          | 30                         |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                      |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины           | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                            | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Введение                                   | 4                                         | 2 | 0  | 2  |
| 2         | Основные модели радиотехнических сигналов. | 14                                        | 4 | 6  | 4  |
| 3         | Основные радиотехнические процессы.        | 12                                        | 4 | 4  | 4  |
| 4         | Модуляция и преобразование радиосигналов.  | 18                                        | 6 | 6  | 6  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Кол-во часов |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Задачи и место радиотехники в подготовке специалистов по защите информации. Основные принципы генерирования, модуляции, передачи на расстояние и демодуляции радиосигналов Структура, параметры и характеристики основных радиоэлектронных систем извлечения информации и систем передачи информации на расстояние. Краткая история становления и развития радиотехники. Особенности со-временного состояния радиотехники, связанные с широким развитием микро-электроники и вычислительной техники. Сигналы, как носители информации. Информация, сообщение, сигнал, по-меха. Классификация сигналов                                  | 2            |
| 2        | 2         | Элементы общей теории радиоэлектронных сигналов. Структурная схема системы радиосвязи. Классификация сигналов. Виды представления сигналов. Математическое описание сигналов. Детерминированные сигналы во временной области. Характеристики де-терминированных сигналов. Модели наиболее распространенных сигналов. Геометрические методы в теории сигналов. Радиосигналы. Классификация и определения. Диапазоны радиоволн. Мо-дулированные сигналы. Случайные сигналы и помехи. Элементарные (единичные) сигналы. Представление произвольного колебания посредством суммы элементарных колебаний. Случайные и шумоподобные сигналы. | 2            |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3 | 2 | Представление сигналов рядом Фурье в частотной области. Основные характеристики спектров. Определения нормы и энергии сигнала во временной и частотных областях. Спектры периодических колебаний. Спектры непериодических колебаний. Энергетические спектры и корреляционный анализ детерминированных сигналов. Взаимный энергетический спектр. Понятие о корреляционном анализе сигналов. Автокорреляционная функция (АКФ) сигнала. Взаимокорреляционная функция (ВКФ) двух сигналов. Связь между энергетическим спектром сигнала и его АКФ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 4 | 3 | Преобразования сигналов в линейных радиоэлектронных цепях. Линейные операции над сигналами: сложение, вычитание, умножение и деление, сдвиг сигнала во времени, операция фильтрации. Интегральные преобразования: свертка сигналов, корреляционный анализ, преобразование Фурье. Анализ частотно-избирательных цепей при воздействии детерминированных сигналов. Физические явления, происходящие в RLC-цепях. Одиночный колебательный контур. Состояние резонанса колебательного контура. Резонанс напряжений и токов. Энергетические соотношения при резонансе. Общие сведения об электрических фильтрах. АЧХ и ФЧХ фильтров. Спектральный метод анализа воздействия сигналов на линейные стационарные цеп.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 5 | 3 | Преобразования сигналов в нелинейных радиоэлектронных цепях. Общие сведения о нелинейных цепях. Аппроксимация ВАХ НЭ степенным полиномом. Кусочно-линейная аппроксимация ВАХ НЭ. Спектр тока в нелинейной цепи в режиме малого и большого сигнала. Амплитудное ограничение сигналов. Би- и полигармоническое воздействие на безынерционный нелинейный элемент. Преобразование частоты сигнала. Нелинейное резонансное усиление и умножение частоты. Преобразования радиосигналов в нелинейных радио-электронных цепях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |
| 6 | 4 | Общие сведения об автоколебательных системах. Условия устойчивости линейной цепи. Уравнение баланса амплитуд и баланса фаз. Генерирование электромагнитных колебаний. Структурная схема автогенератора гармонических колебаний. LC- генераторы гармонических колебаний. Генераторы синусоидальных колебаний с Т-образной фазосдвигающей цепью. Практические схемы автогенераторов. Стабильность частоты автогенераторов. Шумы автогенераторов. Кварцевая стабилизация частоты в автогенераторах. Синтезаторы частоты. Основные характеристики и параметры синтезаторов частот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |
| 7 | 4 | Определение операций модуляция и манипуляция. Виды модулированных радиосигналов – АМ, БМ, ЧМ, ФМ. Аналитическая запись этих сигналов для простых модулирующих функций. радиосигналов. Принцип амплитудной модуляции. Энергетические параметры АМ-сигнала. Амплитудная модуляция при сложном модулирующем сигнале. Спектры модулированных колебаний. Сигналы с угловой модуляцией. Частотная модуляция. Фазовая модуляция. Сравнение параметров радиосигналов с частотной и фазовой модуляциями. Спектры сигналов с угловой модуляцией. Радиосигналы с импульсной и импульсно-кодовой модуляцией и их спектральное представление. Детектирование АМ сигналов. Амплитудные детекторы в режиме детектирования сильных сигналов. Импульсный детектор. Квадратичное и линейное детектирование при малом входном сигнале (десятки милливольт). Синхронные детекторы. Демодуляция сигналов с угловой модуляцией. РМ и ФМ демодуляторы. Фазовые детекторы. Фазовые детекторы векторного типа; фазовые детекторы коммутационного типа; фазовые детекторы перемножительного типа. Частотные детекторы. Частотные детекторы с амплитудным преобразованием частотной модуляции с последующим амплитудным детектированием; частотные детекторы с фазовым преобразованием частотной модуляции и последующим фазовым детектированием; частотные детекторы с преобразованием частотной | 2 |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |   | модуляции в импульсные виды модуляции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| 8 | 4 | Радиопередающие устройства Структурная схема радиопередатчика. Основные технические характеристики радиопередатчика. Возбудители радиопередатчиков. Автогенераторы. Синтезаторы частот. Формирование радиосигналов. Принципы построения усилительных трактов радиопередатчиков. Усилительные элементы и их режим работы. Радиоприемные устройства Основные характеристики и структурная схема радиоприёмника. Входные цепи радиоприёмников. Усилители радиочастоты. Преобразователи частоты. Усилители промежуточной частоты. Обработка радиосигналов в радиоприёмниках. Регулировки в радиоприёмниках | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Временные характеристики сигналов                                   | 2            |
| 2         | 2         | Спектры сигналов                                                    | 2            |
| 3         | 2         | Спектры периодических сигналов                                      | 2            |
| 4         | 3         | Преобразование сигналов в линейных цепях                            | 2            |
| 5         | 3         | Преобразование сигналов в нелинейных цепях                          | 2            |
| 6         | 4         | Ам - модуляция и демодуляция радиосигналов                          | 2            |
| 7         | 4         | Угловая модуляция - демодуляция радиосигналов                       | 2            |
| 8         | 4         | Каналы связи. Радиопередающие и радиоприёмные устройства.           | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                 | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Вводное занятие. Работа в лаборатории. Пакет радиотехнического моделирования Micro-Cap. | 2            |
| 2         | 2         | Генерация основных типов радиосигналов в Micro-Cap.                                     | 2            |
| 3         | 2         | Спектральный анализ сигналов.                                                           | 2            |
| 4         | 3         | Преобразование сигналов в линейных цепях.                                               | 2            |
| 5         | 3         | Преобразование сигналов в нелинейных цепях.                                             | 2            |
| 6         | 4         | Ам модуляция и демодуляция радиосигналов.                                               | 2            |
| 7         | 4         | Угловая модуляция демодуляция радиосигналов.                                            | 2            |
| 8         | 4         | Итоговое занятие                                                                        | 2            |

## 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 практическим занятиям         | Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы.                             | 5       | 23,75        |
| Подготовка и выполнение лабораторных работ | Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы                           | 5       | 30           |

## 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    | 5        | Текущий контроль | Радиосигналы. Временные и частотные характеристики. | 1   | 10         | При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются ответы на вопросы задания в представленном отчете, правильно оформлен отчет по работе, студент может пояснить выполнение любого пункта задания и продемонстрировать на компьютере. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются не принципиальные ошибки проекта. 5 баллов - есть отчет по работе, отсутствуют ответы на вопросы, затруднения в пояснении хода выполнения работы, 0 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы. | зачет            |
| 2    | 5        | Текущий контроль | Радиотехнические цепи                               | 1   | 10         | При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в соответствии с вариантом, имеются ответы на вопросы задания в представленном отчете, правильно оформлен отчет по работе, студент может пояснить выполнение любого пункта задания и продемонстрировать на компьютере. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются не принципиальные ошибки проекта. 5 баллов - есть отчет по работе, отсутствуют ответы на вопросы, затруднения в пояснении хода выполнения работы, 0 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы. | зачет            |
| 3    | 5        | Текущий контроль | Радиосигналы. Модуляция и демодуляция               | 1   | 10         | При начислении баллов учитывается качество выполнения задания. 10 баллов - задание выполнено правильно в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | зачет            |

|   |   |                          |                                                                 |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          | радиосигналов                                                   |   |    | соответствии с вариантом, имеются ответы на вопросы задания в представленном отчете, правильно оформлен отчет по работе, студент может пояснить выполнение любого пункта задания и продемонстрировать на компьютере. 8 баллов - при проверке в программной оболочке обнаруживаются не принципиальные ошибки проекта. 5 баллов - есть отчет по работе, отсутствуют ответы на вопросы, затруднения в пояснении хода выполнения работы, 0 баллов - отсутствует отчет по работе, автор не может правильно объяснить ход выполнения работы. |       |
| 4 | 5 | Промежуточная аттестация | Промежуточный контроль знаний по дисциплине Основы радиотехники | - | 40 | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Студент получает зачет, если его рейтинг по итогам изучения дисциплины с учетом мероприятий текущего контроля (с учетом бонуса) и мероприятия промежуточной аттестации равен или превышает 60%                                                                                                                                          | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Студент получает зачет, если его рейтинг по итогам изучения дисциплины с учетом мероприятий текущего контроля (с учетом бонуса) и мероприятия промежуточной аттестации равен или превышает 60% | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | № КМ |   |   |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1    | 2 | 3 | 4 |
| ОПК-4       | Знает: принципы функционирования радиотехнических систем и устройств; структуры типовых радиотехнических цепей и устройств, основные виды детерминированных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки; разложение в спектральный ряд по основным базисам (Фурье, Уолша, Котельникова и т. п.) и восстановление (синтез) сигнала по его спектру, а также погрешности синтеза; основные типы случайных процессов, их статистические и спектральные характеристики; основные типы нелинейных | +    | + | + | + |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|       | цепей, их модели и способы количественного описания характеристик                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |
| ОПК-4 | Умеет: использовать спектральные и корреляционные методы анализа детерминированных и случайных сигналов при их передаче через радиотехнические цепи и устройства; иметь навыки получения и обработки осциллограмм и спектрограмм сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях, уметь осуществлять синтез радиотехнических цепей и сигналов по различным критериям | + | + | + | + |
| ОПК-4 | Имеет практический опыт: самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по радиотехнике, получения и обработки осциллограмм, спектрограмм и других характеристик сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях                                                                                                                                          | + | + | + | + |

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.

#### б) дополнительная литература:

1. 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.

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

1. Радиотехника.

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

1. А.Н. Рагозин, В.П. Мартынов ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ МОДЕЛИРОВАНИЕ В MATLAB Учебное пособие к лабораторному практикуму Челябинск Издательский центр ЮУрГУ 2016

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. А.Н. Рагозин, В.П. Мартынов ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ МОДЕЛИРОВАНИЕ В MATLAB Учебное пособие к лабораторному практикуму Челябинск Издательский центр ЮУрГУ 2016

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|----------------|------------------------------------------|----------------------------|
|---|----------------|------------------------------------------|----------------------------|

|   |                                                          |                                       |                                                                                                                                                                             |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Баранов В.К. Электронный конспект лекций по дисциплине "Основы радиотехники"<br><a href="http://ict.susu.ru/ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ">http://ict.susu.ru/ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ</a> |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Баранов В.К. Лабораторные работы по дисциплине "Основы радиотехники"<br><a href="http://ict.susu.ru/ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ">http://ict.susu.ru/ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ</a>         |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.    | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Контроль самостоятельной работы | 408 (ПЛК) | ПК, тестовые задания                                                                                                                             |
| Самостоятельная работа студента | 408 (ПЛК) | Персональный компьютер, САПР Micro-Cap 12                                                                                                        |
| Лабораторные занятия            | 408 (ПЛК) | Персональные компьютеры, САПР Micro-Cap 12                                                                                                       |
| Практические занятия и семинары | 408 (ПЛК) | Мультимедийная аудитория                                                                                                                         |
| Лекции                          | 304 (ПЛК) | Мультимедийная аудитория                                                                                                                         |