

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М.  
Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники  
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной  
программы

Директор ИИЭ и Р

\_\_\_\_\_ **Р.Ш. Тешев**

\_\_\_\_\_ **Б.В. Шогенов**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.04. 01 «ОСНОВЫ ТЕОРИИ СИГНАЛОВ»**

**11.03.01 Радиотехника**

**Профиль: Интегрированные системы безопасности**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Нальчик, 2024 г.**

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Основы теории сигналов»** /сост. Молоканов О.А. – Нальчик: КБГУ, 2024 г., 22 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины (модуля) вариативной части Б1.В.04.01 студентам очной формы обучения направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, в 7 семестре 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 931.

.

## Содержание

Содержание.....	3
1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	4
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости .....	8
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности .....	16
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) .....	16
8. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий .....	17
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	<u>20</u>
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	<u>22</u>

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

*Целью дисциплины (модуля) «Основы теории сигналов» является формирование у студентов теоретической базы и практических навыков для изучения последующих радиотехнических дисциплин.*

*Задачи:* получить навыки использования как аналитических методов решения задач по моделированию и преобразованию сигналов, так и компьютерных методов анализа и синтеза радиотехнических сигналов.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы теории сигналов» относится к вариативной части Б1.В.04 учебного плана по направлению подготовки ВО 11.03.01 Радиотехника, профиль: Интегрированные системы безопасности.

Дисциплина опирается на знания, умения и компетенции, приобретенные и сформированные в результате изучения дисциплин математического и физического модулей.

Освоение учебной программы курса, необходимы для последующего изучения дисциплин «Цифровая технология обработки сигналов», «Устройства записи и воспроизведения сигналов».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки: Способен проводить техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры (ПКС-1).

### **Код и наименование индикаторов достижения компетенции:**

ПКС- Б.1.1 - Способен анализировать методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные физические характеристики сигналов и методы их математического описания;

**уметь:** устанавливать взаимосвязь между физическими характеристиками сигнала и его математической моделью; аппроксимировать характеристики элементов радиотехнических устройств;

**владеть навыками:** использования как аналитических методов решения задач по моделированию и преобразованию сигналов, так и компьютерными методами анализа и синтеза радиотехнических сигналов;

## 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы оценочного средства и формируемых компетенций: защита лабораторной работы (ЛР), рубежный контроль (РК) (коллоквиум (К), тестирование (Т)), курсовая работа (КР).

*Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Основы теории сигналов», перечень оценочных средств и формируемых компетенции*

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Формат
---	----------------------	--------------------	--------------------------------	--------

			ции (или ее части)	го кон тро ля
1	Математические основы теории сигналов	Введение в теорию сигналов и систем. Пространство и метрология сигналов. Динамическая форма сигналов. Спектральное представление сигналов. Энергетические спектры сигналов и функций. Корреляционные функции сигналов. Корреляционные и ковариационные функции сигналов. Корреляционные функции финитных, периодических, дискретных и кодовых сигналов. Взаимнокорреляционные функции сигналов. Спектральные плотности корреляционных функций. Интервал корреляции сигнала. Дискретизация сигналов и функций. Дискретные преобразования сигналов и функций. Случайные процессы и сигналы. сигналов и помех. Преобразование сигналов в системах. Преобразование Хартли. Многомерные сигналы и системы.	ПКС-1	РК, ЛР, КР
2	Сигналы и системы передачи данных	Телекоммуникации и связь. Модулированные сигналы. Аналитические сигналы. Преобразование Гильберта. Передача сигналов по кабельным линиям. Каротажные геофизические кабели. Повышение скорости передачи данных по кабелям.	ПКС-1	РК, ЛР, КР

### **Структура дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ч.)

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины**

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	7 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
<i>Лекции (Л)</i>	28	28
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	14	14

<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
Курсовой проект (КП) Курсовая работа (КР)		
Самостоятельное изучение разделов	57	57
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

**Таблица 3. Лекционные занятия**

<b>№ раз- дела</b>	<b>Наименование темы</b>
1	2
1	Введение в теорию сигналов и систем. Многомерные сигналы и системы
1	Пространство и метрология сигналов.
1	Динамическая форма сигналов. Спектральное представление сигналов. Энергетические спектры сигналов и функций.
1	Корреляционные функции сигналов. Корреляционные и ковариационные функции сигналов. Корреляционные функции финитных, периодических, дискретных и кодовых сигналов
1	Взаимнокорреляционные функции сигналов.
1	Спектральные плотности корреляционных функций.
1	Интервал корреляции сигнала.
1	Дискретизация сигналов и функций.
1	Дискретные преобразования сигналов и функций.
1	Случайные процессы и сигналы. сигналов и помех.
1	Преобразование сигналов в системах
1	Преобразование Хартли
2	Телекоммуникации и связь.
2	Модулированные сигналы.
2	Аналитические сигналы.

2	Преобразование Гильберта.
2	Передача сигналов по кабельным линиям.
2	Каротажные геофизические кабели. Повышение скорости передачи данных по кабелям.

**Таблица 4. Практические занятия**

<b>№ раз-дела</b>	<b>Наименование темы</b>
1	Метрология сигналов
2	Динамическое представление сигналов
3	Операции свертки сигналов
4	Ряды Фурье периодических сигналов
5	Свойства преобразований Фурье
6	Спектры простых сигналов
7	Преобразование формы сигналов в системах
8	Дискретизация и интерполяция сигналов
9	Корреляционные функции сигналов
10	Угловая модуляция сигналов
11	Импульсно-модулированные сигналы. Амплитудно-импульсная модуляция.
12	Аналитические сигналы, преобразование Гильберта

**Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом**

**Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

<b>№ раздела</b>	<b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>
1	2
1	Частотный анализ многомерных сигналов
2	Периодические последовательности
3	Конечные последовательности
4	Многомерные последовательности
5	Базисные функции вейвлет-преобразования
6	Определение вейвлета
7	Свойства вейвлета
8	Отображение преобразования
9	Вейвлетные функции

## Курсовая работа

В соответствии с учебным планом направления подготовки 11.03.01 Радиотехника выполняется курсовая работа. Исходные данные для курсовых работ берутся из литературных источников.

### Примерный перечень курсовых работ

1. Угловая модуляция сигналов
2. Преобразование формы сигналов в системах
3. Дискретизация и интерполяция сигналов
4. Импульсно-модулированные сигналы
5. Телекоммуникации и связь.
6. Модулированные сигналы.
7. Аналитические сигналы. Преобразование Гильберта.
8. Передача сигналов по кабельным линиям.
9. Каротажные геофизические кабели.
10. Повышение скорости передачи данных по кабелям.
11. Метрология сигналов
12. Динамическое представление сигналов
13. Операции свертки сигналов
14. Дискретная свертка сигналов
15. Ряды Фурье периодических сигналов
16. Спектры конечных сигналов
17. Свойства преобразований Фурье.

## 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы. В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля (контролируемая компетенция ПКС-1).

**Цель текущего контроля** – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Основы теории сигналов» и включает выполнение лабораторных работ: получения допуска к выполнению работы, выполнение работы, обработка результатов измерения, защита выполненной работы с отчетом в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Критерии формирования оценок (оценивания) на практических занятиях:



<i>Оценка</i>			
<i>неудовлетворительно</i> <b>0 баллов</b>	<i>удовлетворительно</i> <b>3 балла</b>	<i>хорошо</i> <b>4 балла</b>	<i>отлично</i> <b>5 баллов</b>
допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена	работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя	работа выполнена в полном объеме и без замечаний

### ***Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям***

#### ***Общие требования к студенту, выполняющему практическую работу***

При домашней подготовке к выполнению практических работ студент должен повторить изученную тему.

Практическая работа выполняется каждым студентом самостоятельно.

Студенты, пропустившие занятия, выполняют практические работы во внеурочное время.

После выполнения каждой практической работы студент демонстрирует результат выполнения преподавателю, отвечает на вопросы. Преподаватель оценивает работу.

Практическая работа считается выполненной, если студент набрал проходной балл, который составляет половину максимального количества баллов.

#### ***5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля (контролируемая компетенция ПКС-1).***

*Рубежный контроль* осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику**.

В качестве форм рубежного контроля используются тестирование (письменное или компьютерное) и проведение коллоквиума. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

**Коллоквиум** проводится в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова (<https://kbsu.ru/>).

#### **Примерный перечень вопросов к коллоквиуму:**

1. Дискретизация сигналов и функций.
2. Дискретные преобразования сигналов и функций.
3. Случайные процессы и сигналы.
4. сигналов и помех.
5. Преобразование сигналов в системах.
6. Преобразование Хартли.
7. Многомерные сигналы и системы.
8. Частотный анализ многомерных сигналов.
9. Периодические последовательности.

10. Конечные последовательности.
  11. Многомерные последовательности
  12. Общие понятия сигналов
  13. Метрология сигналов
  14. Динамическое представление сигналов
  15. Операции свертки сигналов
  16. Ряды Фурье периодических сигналов
- Свойства преобразований Фурье.

### **Методические рекомендации при подготовке к коллоквиуму**

От обучающихся требуется посещение занятий, решение задач, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

### **Критерии оценивания коллоквиума**

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 5 баллов	отлично 7 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

**Тесты** проводятся в соответствии с положением об балльно-рейтинговой системе аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова (<https://kbsu.ru/>). По дисциплине создан фонд тестовых заданий для контроля в компьютерной форме, текущей успеваемости студентов. Полный перечень тестов приводится в банке тестовых заданий КБГУ. Доступ к тестам реализован на сайте информационной системы КБГУ (<http://open.kbsu.ru/>).

### **Образцы вариантов заданий:**

1. ### - совокупность фактов, результатов наблюдений, измерения каких-либо физических свойств объектов, явлений или процессов материального мира.  
а): данные
2. ### - физическая величина, которая содержит в себе определенную информацию и пригодная для передачи и обработки  
а): сигнал
3. Совокупность каких-либо сведений, содержащих знания об изучаемом процессе или явлении:  
а) данные;  
б) сообщение;  
в) информация;

г) сигнал.

4. Целями обработки и анализа сигналов обычно являются:

- а) определение или оценка числовых параметров сигналов;
- б) изучение изменения параметров сигналов во времени;
- в) разложение сигналов на элементарные составляющие для сравнения свойств различных сигналов;
- г) сравнение степени близости, "похожести", "родственности" различных сигналов, в том числе с определенными количественными оценками;
- д) получение сообщения;
- е): получение информации.

5. Сигналы классифицируют по:

- а) размерности;
- б) непрерывности;
- в) по виду математической модели;
- г) по длительности сигнала;

6. По размерности сигналы классифицируют на:

- а) одномерные;
- б) двумерные;
- в) трехмерные;
- г) четырехмерные.

7. ... - свойство, заключающееся в постепенном, плавном, без скачков изменении значений какой-либо переменной, функции или другого математического объекта.

- а) цифровой сигнал;
- б) отсчет сигнала;
- в) дискретность;
- г) непрерывность.

8. ... - свойство, противопоставляемое непрерывности, прерывность

- а) отсчет сигнала;
- б) дискретность;
- в) непрерывность.

9. Сигнал, значения и независимая переменная которого являются непрерывными множествами возможных значений

- а) цифровой сигнал;
- б) отсчет сигнала;
- в) дискретность;
- г) аналоговый сигнал.

10. Сигнал, независимая переменная которого определена на дискретном множестве, а значения являются непрерывными

- а) цифровой сигнал;
- б) дискретный сигнал;
- в) дискретность;
- г) аналоговый сигнал.

### ***Критерии оценивания тестирования***

<b><i>Оценка</i></b>			
<b><i>неудовлетворительно</i></b> <b>0 баллов</b>	<b><i>удовлетворительно</i></b> <b>3 балла</b>	<b><i>хорошо</i></b> <b>4 балла</b>	<b><i>отлично</i></b> <b>5 баллов</b>
Менее 50 % правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

### **Методические рекомендации по подготовке к тестированию**

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

### **Методические указания к самостоятельным работам**

Самостоятельная работа организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;
- поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

Также к самостоятельным работам относятся выполнение курсовых работ.

Курсовая работа представляет собой итоговый предэкзаменационный этап в изучении учебного курса. Она представляет собой логически завершенное и оформленное в виде текста изложение студентом аналитического обзора по конкретному материалу или группе материалов электронной техники.

Значение курсовой работы заключается в том, что студент самостоятельно выполняет ее в письменной форме, развивая тем самым навыки самообразования, творческой деятельности, овладевает методами современных научных исследований, углублено изучает вопросы, темы, разделы учебной дисциплины.

### ***Критерии оценивания курсовой работы***

<b>Оценка</b>			
<b>неудовлетворительно менее 61 балла</b>	<b>удовлетворительно 61-80 баллов</b>	<b>хорошо 81-90 баллов</b>	<b>отлично 91-100 баллов</b>
Работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом (ТЗ), не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Неправленые расчеты. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.	<i>Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом (ТЗ), но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. Расчеты с ошибками. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.</i>	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом (ТЗ), полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы и расчетам. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.	<i>Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом (ТЗ), полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. Правильно выполнены расчеты. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.</i>

### **Методические рекомендации при выполнении курсовой работы**

Курсовая работа (проект) - вид учебной работы по изучаемой дисциплине (модулю), предусмотренный рабочим учебным планом и выполняемый студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Целью курсовой работы (проекта) является закрепление и систематизация теоретических знаний в ходе самостоятельного изучения исследовательской проблемы.

Задачи курсовой работы (проекта):

- проверка знаний, полученных студентом в ходе изучения дисциплин;
- формирование умений самостоятельной работы с литературой.

Курсовая работа (проект) должна представлять собой завершённое исследование, в котором анализируются исследовательские проблемы в рассматриваемой области, и раскрывается содержание и технологии разрешения этих проблем не только в теоретическом, но и в практическом плане на местном, региональном или федеральном уровнях. Работа должна носить творческий характер, отвечать требованиям логического и чёткого изложения материала, доказательности и достоверности фактов, отражать умения студента пользоваться рациональными приёмами поиска, отбора, обработки и систематизации информации и содержать теоретические выводы и практические рекомендации.

Курсовая работа (проект) должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- оглавление (если текст работы делится на главы) или содержание (в том случае, если текст работы делится на разделы);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- графическая часть (при необходимости);
- приложения (при необходимости).

Выполнение курсовой работы складывается из нескольких этапов: анализ литературных и иных источников информации, составление плана работы, накопление и обработка фактического материала, написание и оформление работы, защита курсовой работы (проекта).

Завершенная курсовая работа (проект) за неделю до защиты представляется студентом руководителю, который решает вопрос о допуске студента к защите курсовой работы (проекта).

#### **5.4. *Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ПКС-1)***

*Целью промежуточной аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Основы теории сигналов» в виде проведения зачета.

**Зачет** является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету, обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций.

##### **Примерный перечень вопросов на зачет**

1. Введение в теорию сигналов и систем.
2. Пространство и метрология сигналов.
3. Динамическая форма сигналов.
4. Спектральное представление сигналов.
5. Энергетические спектры сигналов и функций.
6. Корреляционные функции сигналов.
7. Корреляционные и ковариационные функции сигналов.
8. Корреляционные функции финитных, периодических, дискретных и кодовых сигналов.
9. Взаимокорреляционные функции сигналов.
10. Спектральные плотности корреляционных функций.
11. Интервал корреляции сигнала.

12. Дискретизация сигналов и функций.
13. Дискретные преобразования сигналов и функций.
14. Случайные процессы и сигналы.
15. сигналов и помех.
16. Преобразование сигналов в системах.
17. Преобразование Хартли.
18. Многомерные сигналы и системы.
19. Частотный анализ многомерных сигналов.
20. Периодические последовательности.
21. Конечные последовательности.
22. Многомерные последовательности
23. Общие понятия сигналов
24. Метрология сигналов
25. Динамическое представление сигналов
26. Операции свертки сигналов
27. Ряды Фурье периодических сигналов
28. Свойства преобразований Фурье
29. Спектры простых сигналов
30. Преобразование формы сигналов в системах
31. Дискретизация и интерполяция сигналов
32. Корреляционные функции сигналов
33. Угловая модуляция сигналов
34. Импульсно-модулированные сигналы. Амплитудно-импульсная модуляция.
35. Аналитические сигналы, преобразование Гильберта

**Таблица 9. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена**

№		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3 точка
<b>1.</b>	<b>Текущий контроль</b>				
	посещение занятий	10 баллов	3 балла	3 балла	4 балла
	выполнение и защита лабораторных работ	21 балл	7 баллов	7 баллов	7 баллов
<b>2.</b>	<b>Рубежный контроль</b>				
	тестирование	15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	коллоквиум	24 балла	8 баллов	8 баллов	8 баллов
<b>Итого</b>		<b>70 баллов</b>	<b>23 балла</b>	<b>23 балла</b>	<b>24 балла</b>
<b>3.</b>	<b>Экзамен</b>	<b>30 баллов</b>	<b>min – 15, max – 30 баллов</b>		

*Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.*

**Методические рекомендации при подготовке к зачету**

## 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Подготовка студентов к зачету включает проработку лекций, в течение семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету, включая, конечно, подготовку к коллоквиумам, тестированию, выполнению лабораторных работ и их защите.

Для подготовки к ответам вопросы зачета (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

В ходе подготовки к зачету студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к зачету должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
Способен проводить техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры (ПКС-1).	<b>Знать:</b> основные физические характеристики сигналов и методы их математического описания.	Подготовка к выполнению ПР, посещение лекционных занятий и проработка лекционных материалов, подготовка к РК, экзамену (разделы 5.1-5.4)
	<b>Уметь:</b> устанавливать взаимосвязь между физическими характеристиками сигнала и его математической моделью; аппроксимировать характеристики элементов радиотехнических устройств.	Выполнение ПР, сдача РК, выполнение КР, сдача экзамена (разделы 5.1, 5.2, 5.4)
	<b>Владеть навыками:</b> использования как аналитических методов решения задач по моделированию и преобразованию сигналов, так и компьютерными методами анализа и синтеза радиотехнических сигналов;	Подготовка к выполнению ПР, посещение лекционных занятий и проработка лекционных материалов, подготовка к РК, экзамену; Выполнение ПР, сдача РК, экзамена, выполнение КР (разделы 5.1-5.4)

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### Основная литература

1. Формирование колебаний и сигналов : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Р. Сафин [и др.] ; под ред. Н. Н. Удалова, В. Н. Кулешова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 421 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07982-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/0B380E2D-CBD5-4F75-B30F-9AD8554FFF85](http://www.biblio-online.ru/book/0B380E2D-CBD5-4F75-B30F-9AD8554FFF85).
2. Белов, Л. А. Радиоэлектроника. Формирование стабильных частот и сигналов : учебник для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Белов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 242 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05380-7. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/AC78C05A-D763-4219-BB72-9D32F0100E6D](http://www.biblio-online.ru/book/AC78C05A-D763-4219-BB72-9D32F0100E6D).



### **Дополнительная литература**

1. Радиопередающие устройства: Учебник для вузов / В.В.Шахгильдян, В.Б.Козырев, А.А. Ляховкин и др.: Под ред. В.В. Шахгильдяна.- 3-е изд. Перераб и доп..- М.: Радио и связь, 2003 – 560с.
2. Ворона В.А. Радиопередающие устройства: Учеб. пособие для вузов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. 384с.
3. Гряник В.Н., Павликов С.Н., Убанкин Е.И. Устройства формирования и генерирования сигналов - Владивосток: ВГУЭС. 2007.- 320с.
4. Устройства генерирования и формирования радиосигналов. 2-е издание. /Под ред. Г.М. Уткина, В.Н. Кулешова, М.В. Благовещенского. - М.: Радио и связь, 1994.
5. Советов Б. Я. Моделирование систем: Практикум: Учебное пособие для студ. вузов. / Б.Я.Советов, С.А.Яковлев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 295с.
6. Разевиг В.Д. Система проектирования цифровых устройств OrCAD. М.: Солон-Р, 2000. - 160с.
7. Хайнеман Р. PSPICE. Моделирование работы электронных схем: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2002. - 336с.

### **Периодические издания**

Перечень периодических изданий, получаемых библиотекой КБГУ, в которых студент может ознакомиться с современными достижениями в области электроники, микро и нанoeлектроники:

1. Физика твердого тела
2. Материаловедение
3. Микроэлектроника
4. Физика и технология полупроводников
5. Физика. (Физика полупроводниковых проводников и диэлектриков, квантовая электроника). Известия ВУЗов

### **Интернет - ресурсы**

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
3. <http://www.consultant.ru/> -Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
4. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»
5. [http://www.ph4s.ru/book\\_electronika.html](http://www.ph4s.ru/book_electronika.html) - Образовательный проект А.Н. Варгина
6. <http://www.Russianelectronics.ru> -портал «Время электроники»;
7. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;
8. <http://metodist.lbz.ru/iumk/nano/lections.php> - видеоролики по нанотехнологии;
9. <http://nano.fcior.edu.ru> – каталог научно- образовательных ресурсов для наноиндустрии.
10. <https://www.sciencedirect.com/> - Полнотекстовая база данных ScienceDirect.

### **8. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

1. Студенты имеют доступ к единому образовательному portalу, где могут в открытом доступе пользоваться ресурсами учебно-методической литературы, являющимися разработками ведущих ВУЗОВ России.
2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.
3. При выполнении лабораторного практикума студенты в обязательном порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением программных сред Microsoft Exell, MathCad.

4. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерные классы с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

***лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые программы:***

- Microsoft Office лицензия: Договор №135 от 22.05.2018, договор № л-21100 от 20.09.2017, сертификат от 29.11.2017, договор № 28/2017-31705322460 от 29.08.2017, договор № 18/2016-31603884322 от 12.08.2016, договор № 4/14-08 от 14.08.2015, договор № 1/01-12 от 01.12.2014, договор №0331100002314000061-0003152-01 от 25.11.2014, договор №0331100002314000077-0003152-01 от 29.12.2014, договор №0331100002314000038-0003152-01 от 10.09.2014, сертификат от 20.04.2009, сертификат от 18.06.2008, сертификат от 12.10.2007, сертификат от 14.03.2007;
- архиватор 7z, Adobe Acrobat Reader лицензия: предоставляется бесплатно на условиях по адресу <https://www.adobe.com/ru/legal/terms.html>;
- Mozilla Firefox лицензия: GPL/LGPL/MPL, Google Chrome лицензия: предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом по адресу <https://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html>.

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

Материально-техническую базу для проведения занятий по дисциплине составляют:

- специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного типа №136 (238, 418 и т.д.), расположенная по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 175, учебный корпус университета №4 (ИФМ), оснащенная мультимедийным проектором и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы;
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места студентов;
- меловая доска.

Мультимедийная презентация, сопровождающая лекцию, позволяет преподавателю акцентировать внимание студенческой аудитории на ключевых вопросах лекции.

Дисциплина обеспечена:

- тестовым материалами в электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет);
- книжным фондом библиотеки;

электронными версиями лекций и учебников.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории №001 «Технология функциональных материалов и структур электроники» и в компьютерном классе типа № 420, расположенной по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 175, учебный корпус университета №4 (ИФМ), оснащенными необходимым оборудованием.

Студенты имеют доступ через Интернет доступ к электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет), которая позволяет размещать электронные учебные курсы в свободном доступе для студентов университета.

При проведении занятий лекционного типа и лабораторных занятий используются:

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. Специализированное помещение для инвалидов расположено по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173, главный учебный корпус университета, аудитория №145.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

- альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Лист изменений (дополнений)

в рабочей программе дисциплины в рабочую программу по дисциплине «Основы теории сигналов» по направлению подготовки 11.03.01

Радиотехника направленность (профиль) Интегрированные системы безопасности

на 20      -      20    учебный год

[illegible]

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры  
электроники и цифровых информационных технологий,

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_ / Р.Ш. Тешев \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись      расшифровка подписи      дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

При освоении дисциплины (модуля) «Основы теории сигналов» формируется компетенция ПК-5. Указанная компетенция формируется в соответствии со следующими этапами (*таблица 11*):

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанной компетенцией (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенцией (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией (выполнение лабораторных работ, самостоятельное изучение разделов дисциплины, в том числе выполнение курсовой работы, рубежный контроль, промежуточная аттестация).

Таким образом, с учетом выше изложенного и таблицы 11, сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- базовый уровень (**оценка «удовлетворительно»**) является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень (**оценка «хорошо»**) характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень (**оценка «отлично»**) характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

**Критерии оценки качества освоения дисциплины (модуля)**

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно /диф. зачет	Продвинутый уровень хорошо/ диф. зачет	Высокий уровень отлично/ диф. зачет
		Шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
Способен проводить техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры (ПКС-1).	Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, связанных с технологической подготовкой производства материалов и структур электронной техники;	Компетенции не сформированы	Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Ознакомлен с основными классами материалов электронной техники областями их применения. Есть понимание о роли самоорганизации и самообразования при решении задач связанных с профессиональной деятельностью;	Показывает знание о основных материалах электронной техники и их свойствах применительно к в конкретным ситуациям. Имеет способности самостоятельного решения задач в области профессиональной деятельности посредством самоорганизации и самообразования	Демонстрирует чёткие определения основных понятий и готовность к пониманию типовых подходов к применению материалов электронной техники. Способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, связанных с технологической подготовкой производства материалов и структур электронной техники;