

**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 ИИЭиР**

\_\_\_\_\_ **Р.Ш.Тешев**

\_\_\_\_\_ **Н.В. Черкесова**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ И СИГНАЛОВ»**

**11.03.01 Радиотехника**

**Профиль: Интегрированные системы безопасности**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**НАЛЬЧИК 2021**

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Формирование колебаний и сигналов»** /сост. Нагаплежева Р.Р. – Нальчик: КБГУ, 2021.

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

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «06» марта 2015 г. № 179

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости.....	7
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....	13
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	15

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

*Целью* изучения дисциплины (модуля) "Формирование колебаний и сигналов" является усвоение основ теории работы, методов анализа и проектирования основных типов устройств, предназначенных для генерирования и управления параметрами электромагнитных колебаний в широком диапазоне частот.

*Задачи:* знакомство с параметрами и характеристиками таких устройств, с техническими требованиями к ним, связью этих требований с назначением и особенностями радиосистем, в которых эти устройства используются, выбором схемотехнических решений и конструктивными особенностями.

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

Дисциплина «Формирование колебаний и сигналов» включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки ВО 11.03.01 Радиотехника, профиль: Интегрированные системы безопасности. Изучение дисциплины базируется на дисциплинах «Основы теории сигналов».

Освоение учебной программы курса необходимы для последующего изучения дисциплины «Основы телевидения».

## 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:

### **а) общепрофессиональных (ОПК):**

- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);

### **б) профессиональных (ПК):**

способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** основные физические процессы, происходящие в устройствах генерирования и управления параметрами радиосигналов;

– методы моделирования, анализа работы, синтеза, оптимизации электрических параметров таких устройств;

– их типовые схемы и конструкции;

– характеристики электронных и полупроводниковых приборов с точки зрения их практического применения в электронных устройствах;

– основные виды электронных устройств, обеспечивающих функционирование радиопередающих устройств.

**уметь:** – читать и составлять электрические структурные, функциональные и принципиальные схемы электронных устройств;

- оптимизировать их характеристики с учетом заданных технических требований;
- осуществлять синтез простейших устройств генерирования и формирования радиосигналов с заданными характеристиками.

**владеть навыками:** компьютерного моделирования радиопередающих устройств и работы с контрольно-измерительной аппаратурой для исследования характеристик электронных устройств.

#### 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)).

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

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)
1	Введение	Формирование и генерирование сигналов в радиосвязи	ЛР, РК	ОПК-7, ПК-5
2	Сигналы	Классификация сигналов. Детерминированные сигналы. Случайные сигналы. Понятия цифровой последовательности	ЛР, РК	ОПК-7, ПК-5
3	Амплитудно-модулированные сигналы	Аналитическое выражение для тонального АМ колебания. Спектр АМ колебаний. Мощность и эффективность АМ колебаний. Квадратурная амплитудная модуляция. Ортогональная модуляция с частотным разделением	ЛР, РК	ОПК-7, ПК-5
4	Сигналы угловой модуляцией	Виды угловой модуляции. ФМ колебания. ЧМ колебания. Спектр сигнала с угловой модуляцией. Мощность сигнала с угловой модуляцией.	ЛР, РК	ОПК-7, ПК-5
6	Основы теории автогенераторов. Формирование опорных, несущих и управляющих колебаний	Анализ режимов работы транзисторных и диодных автогенераторов. Стабильность частоты колебаний автогенераторов. Кварцевая стабилизация частоты. Автогенераторы специального назначения. Синтезаторы частоты	ЛР, РК	ОПК-7, ПК-5

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины**

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	7 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
<i>Лекции (Л)</i>	14	14
<i>Практические занятия (ПР)</i>	14	14
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>71</b>	<b>71</b>
Самостоятельное изучение разделов/тем	71	71
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	9	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

**Таблица 3. Лекционные занятия**

1	Введение. Формирование и генерирование сигналов в радиосвязи
2	Классификация сигналов. Детерминированные сигналы. Случайные сигналы. Понятия цифровой последовательности
3	Аналитическое выражение для тонального АМ колебания. Спектр АМ колебаний. Мощность и эффективность АМ колебаний.
4	Квадратурная амплитудная модуляция. Ортогональная модуляция с частотным разделением
5	Виды угловой модуляции. ФМ колебания. ЧМ колебания.
6	Спектр сигнала с угловой модуляцией. Мощность сигнала с угловой модуляцией.
7	Общие принципы усиления мощности и умножения частоты высокочастотных колебаний.

**Таблица 4. Практические занятия**

№ ЛР	Наименование лабораторных работ
1	2
1	Исследование двухуровневой пассивной цифровой ССЧ
2	Исследование пассивной цифровой ССЧ с потоками многоуровневых импульсов
3	Исследование цифрового синтезатора частоты с ФАП
4	Исследование прямого метода формирования сигнала с частотной модуляцией
5	Исследование транзисторного усилителя мощности с простой схемой выхода
6	Исследование транзисторного усилителя мощности со сложной схемой выхода
7	Исследование базовой модуляции
8	Исследование коллекторной модуляции

**Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)**

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
---	--

Модуля	
<b>1</b>	<b>2</b>
1	Расчет цепей согласования
2	Выбор активного элемента и режима его работы в усилителях
3	Расчет кварцевой стабилизации частоты в автогенераторе
4	Методика определения эквивалентных расчетных параметров генераторных ламп и транзисторов
5	Расчет генераторов в режиме усиления модулированных колебаний

## 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 (контролируемые компетенции ОПК-7, ПК-5)

*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 «Формирование колебаний и 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) после выполнения лабораторных работ:

За одну лабораторную работу можно получить максимально 4 балла.

#### • Таблица 6. Критерии оценивания лабораторных работ

Оценка		
Допуск к работе 1 балл	Проведение эксперимента (компьютерного моделирования) и обработка результатов измерения 1 балл	Защита работы 2 балла
Студент знает название, цель работы и порядок выполнения работы.	Студент выполнил работу под руководством преподавателя или инженера и самостоятельно выполнил математическую обработку результатов измерения	Студент подготовил письменный отчет о выполненной работе, хорошо знает теоретический материал по теме лабораторной работы, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.

## Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать схему, метод измерения, физическую сущность

ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен протокол измерений, содержащий таблицы для записи результатов измерений и основные расчетные формулы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

Выполнение работы (компьютерное моделирование процесса). Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Лабораторные измерения на стенде студент может начать только после собеседования с преподавателем и получения соответствующего допуска. Любые изменения в схеме проводятся при отключении схемы от источника напряжения. Результаты измерения проверяются преподавателем.

Составление отчета о проделанной работе. Отчёт должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности: задание; схема установки и описание методики измерений; первичные экспериментальные результаты за подписью преподавателя; результаты обработки экспериментальных данных, включая графики, таблицы; общие выводы о работе и заключение.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Полученные зависимости должны сопровождаться теоретическим обоснованным объяснением причин влияющих на их ход, для чего в процессе составления отчета студент обязан по литературным источникам ознакомиться с материалом, который был объектом его исследования в лаборатории. Без такого ознакомления с испытуемым методом студент не будет в состоянии дать правильный анализ процессов, происходящих в материале при эксперименте.

Защита лабораторной работы с представлением отчета. При сдаче отчета студенты должны показать понимание сущности физических явлений в исследованных материалах, объяснить полученные результаты и сделать выводы. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

*Оценка лабораторных работ* проводится в соответствии таблицей 6.

Задания для лабораторных занятий приведены в описаниях лабораторных работ доступных на сайте информационной системы КБГУ (<http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3197#section-1>).

## **5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля (контролируемые компетенции ОПК-7, ПК-5)**

*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 об 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. Введение
2. Лучевая оптика
3. Основные законы геометрической оптики



4. Пучки лучей
5. Энергетическая оптика
6. Световые величины
7. Модели источников излучения
8. Свойства зрения
9. Строение зрительной системы
10. Свойства зрительной системы человека
11. Восприятие пространства
12. Цветовое зрение. Сложение цветов
13. Техническая оптика
14. Элементы оптических систем
15. Взаимное расположение элементов в оптической системе

**Таблица 7. 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.

**Методические рекомендации при подготовке к коллоквиуму**

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

**Тесты** проводятся 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/>). 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:

**Образцы вариантов заданий:**

- а) потерями сигнала;
- б) изменениями сигнала;
- в) преобразованиями сигнала;
- г) искажениями сигнала.

2. Любые изменения сигналов сопровождаются изменением их спектра, и по характеру этого изменения разделяются на два вида:
- а) прямые и косвенные;
  - б) линейные и нелинейные;
  - в) импульсные и прямоугольные;
  - г) линейные и импульсные.
3. При ### изменениях сигналов изменяются амплитуды и/или начальные фазы гармонических составляющих спектра (вплоть до полного подавления в сигнале определенных гармоник).
- а) линейных.
4. Безотносительно к назначению система всегда имеет ###, на который подается внешний входной сигнал, в общем случае многомерный, и выход, с которого снимается обработанный выходной сигнал.
- а) вход;
5. Безотносительно к назначению система всегда имеет вход, на который подается внешний входной сигнал, в общем случае многомерный, и ###, с которого снимается обработанный выходной сигнал.
- а) выход;
6. Система представляет собой ... (алгоритм) преобразования входного сигнала  $s(t)$  – воздействия или возбуждения, в сигнал на выходе системы  $y(t)$  – отклик или выходную реакцию системы.
- а) отражение;
  - б) системный оператор;
  - в) выходную реакцию;
  - г) угловое увеличение.
7. ... - это набор правил преобразования (transformation) сигнала  $s(t)$  в сигнал  $y(t)$ . Так, например, в самом простейшем случае таким правилом может быть таблица перекодировки входных сигналов в выходные.
- а) системный оператор;
  - б) система;
  - в) угол преломления;
  - г) угловое увеличение.
8. Система считается ... и имеет постоянные параметры, если ее свойства (математический алгоритм оператора преобразования) в пределах заданной точности не зависят от входного и выходного сигналов и не изменяются ни во времени, ни от каких-либо других внешних факторов.
- а) инертной;
  - б) стационарной;
  - в) нестационарной;
  - г) замкнутой.
9. Система с переменными параметрами считается
- а) инертной;
  - б) стационарной;
  - в) нестационарной;
  - г) замкнутой.
10. Нестационарная система является
- а) инертной;
  - б) стационарной;
  - в) параметрической;
  - г) замкнутой.

**Таблица 8. Критерии оценивания тестирования**

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

### **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.

### **5.3. Оценочные материалы для самостоятельной работы**

#### **(контролируемые компетенции ОПК-7, ПК-5)**

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу, приводятся в таблице 5. 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.

### **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.

#### **5.4. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ОПК-7, ПК-5)**

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 «Формирование колебаний и сигналов» в виде проведения зачета.

##### **Перечень примерных вопросов к зачету**

##### **Перечень примерных вопросов к зачету**

1. Формирование и генерирование сигналов в радиосвязи
2. Классификация сигналов.
3. Детерминированные сигналы.
4. Случайные сигналы.
5. Понятия цифровой последовательности
6. Аналитическое выражение для тонального АМ колебания.
7. Спектр АМ колебаний.
8. Мощность и эффективность АМ колебаний.
9. Квадратурная амплитудная модуляция.
10. Ортогональная модуляция с частотным разделением
11. Виды угловой модуляции.
12. ФМ колебания.
13. ЧМ колебания.
14. Спектр сигнала с угловой модуляцией.
15. Мощность сигнала с угловой модуляцией.
16. Общие принципы усиления мощности и умножения частоты высокочастотных колебаний.
17. Характеристики усилителей мощности и методы исследования режимов работы безынерционных активных элементов.
18. Усилители мощности с инерционными АЭ.
19. Виды обратных связей.
20. Анализ режимов работы транзисторных и диодных автогенераторов.
21. Стабильность частоты колебаний автогенераторов.
22. Кварцевая стабилизация частоты.
23. Автогенераторы специального назначения.
24. Синтезаторы частоты
25. Амплитудные модуляторы: работа и устройство.
26. Схемотехника частотных модуляторов.
27. Фазовая модуляция.
28. Фазовая манипуляция
29. Транзисторные усилители мощности.
30. Транзисторные автогенераторы СВЧ.
31. Умножители частоты.
32. Диодные усилители и автогенераторы.
33. Общая характеристика.
34. Структурные схемы предающих устройств систем сотовой связи.
35. Передатчики.
36. Побочные излучения передатчиков
37. Принципы, структура, построение сигнала OFDM.
38. Проблема многолучевого распространения.
39. Выполнение прямого преобразования Фурье
40. Введение в системы связи с расширением спектра.

41. Классификация основанная на стратегии поиска.

42. Стандарт IS-95 CDMA.

**Таблица 9. Критерии оценивания качества освоения дисциплины, завершающейся зачетом**

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования уровню сформированности компетенций
61-70	Зачтено (без процедуры сдачи зачета)	Обучающийся освоил знания, умения и навыки входящие в состав компетенций: ОПК-7 – способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; ПК - 5 - способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.
36-61	Зачтено (с процедуро й сдачи зачета)	Обучающийся проявляет компетенции ОПК-7, ПК-5, но не в полном объеме, входящих в их состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы.
менее 36 балла	не допущен к зачету	Компетенции не сформированы

«**Зачтено**» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

«**Не зачтено**» может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.

#### **Методические рекомендации при подготовке к зачету**

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

Для подготовки к ответам на 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.

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

Таблица 10. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)	<p><u>Знать</u>: физические, физиологические и технические основы формирования оптических изображений в телевидении и в смежных областях в современной тенденции развития электронной техники.</p> <p><u>Уметь</u>: - эксплуатировать современное измерительное и вычислительное оборудование;</p> <p>- применять современные информационные и коммуникационные технологии в рамках прикладных задач.</p> <p><u>Владеть</u>: - современными средствами получения и передачи информации;</p> <p>- навыками использования операционных систем, сетевых технологий, основных средств разработки программного обеспечения;</p> <p>- основами компьютерного моделирования электронных приборов</p>	<p>Выполнение лабораторных работ (разделы 5.1-5.4)</p> <p>Таблицы 4- 5</p> <p>Выполнение лабораторных работ, подготовка к текущему контролю, к рубежному контролю, к промежуточной аттестации (разделы 5.1-5.4).</p> <p>Выполнение лабораторных работ, подготовка к текущему контролю, к рубежному контролю, к промежуточной аттестации (разделы 5.1-5.4).</p>
способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем (ПК-5)	<p><b>знать</b>: основные физические процессы, происходящие в устройствах генерирования и управления параметрами радиосигналов;</p> <p>— методы моделирования, анализа работы, синтеза, оптимизации электрических параметров таких устройств;</p> <p>— их типовые схемы и конструкции;</p> <p>— характеристики электронных и полупроводниковых приборов с точки зрения их практического применения в электронных устройствах;</p> <p>— основные виды электронных устройств, обеспечивающих функционирование радиопередающих устройств.</p> <p><b>уметь</b>: — читать и составлять</p>	<p>Выполнение лабораторных работ (разделы 5.1-5.4)</p> <p>Таблицы 4- 5</p>

	<p>электрические структурные, функциональные и принципиальные схемы электронных устройств;</p> <p>– оптимизировать их характеристики с учетом заданных технических требований;</p> <p>– осуществлять синтез простейших устройств генерирования и формирования радиосигналов с заданными характеристиками.</p> <p><b>владеть навыками:</b> компьютерного моделирования радиопередающих устройств и работы с контрольно-измерительной аппаратурой для исследования характеристик электронных устройств.</p>	<p>Выполнение лабораторных работ, подготовка к текущему контролю, к рубежному контролю, к промежуточной аттестации (разделы 5.1-5.4).</p> <p>Выполнение лабораторных работ, подготовка к текущему контролю, к рубежному контролю, к промежуточной аттестации (разделы 5.1-5.4).</p>
--	---	---

## 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).

### Дополнительная литература

2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Высш. школа, 2003.-462с., 1988.-448с., 1983с.-535с.
3. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Радио и связь, 1994.-480с., 1986.-512с.
4. Каратаева Н.А. Радиотехнические цепи и сигналы. Томск: ТУСУР, 2005.-225с.
5. Каратаева Н.А. Радиотехнические цепи и сигналы. Томск: ТУСУР, 2010.-29с.
6. Радиотехнические цепи и сигналы. Задачи и задания. Учебное пособие./Под ред. А.Н. Яковлева. Новосибирск: НГТУ 2002.-347с.
7. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач. Учебное пособие для радиотехнической специальности вузов. М.: Высш. школа.2002.-211с.
8. Радиотехнические цепи и сигналы. Примеры и задачи. Учебное пособие для вузов./Под ред. И.С. Гоноровского. М.: Радио и связь. 1989.-248с.
9. Андреев В.С. Теория нелинейных электрических цепей.-М.: Радио и связь.1982.-278с.
10. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебное пособие. М.: Инфра-М, 2005.-431с.

### Периодические издания

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

- Физика. (Физика полупроводниковых проводников и диэлектриков, квантовая электроника). Известия ВУЗов;
- Электроника;

- Физика и технология полупроводников;
  - Микроэлектроника;
  - Квантовая электроника.

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

## **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 компьютерном классе типа № 420, расположенной по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 175, учебный корпус университета №4 (ИФМ), оснащенной 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:

***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>.

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, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

**Лист изменений (дополнений)**

в рабочей программе дисциплины в рабочую программу по дисциплине «Формирование колебаний и сигналов» по направлению подготовки  
11.03.01 Радиотехника на 20\_\_-20\_\_ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры  
электроники и цифровых информационных технологий,  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

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