

**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**

\_\_\_\_\_ **Тешев Р.Ш.**

\_\_\_\_\_ **Н.В. Черкесова**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.О.06.05 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ»**

Направление подготовки

**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

**Профиль: Современные информационные технологии в электронной  
технике**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Нальчик 2021**

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теоретические основы радиотехники» /Оракова М.М.

КБГУ, 2021 г. 44 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теоретические основы радиотехники» предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», 3 курс, 5 семестр.

Рабочая программа составлена в соответствии с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки «Электроника и нанотехнология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» 09 2017 г. №927 и зарегистрированного приказом Министерства юстиции Российской Федерации от 10.10.2017 №48494.

## Содержание

	стр
1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
1.1. Цели освоения дисциплины	4
1.2. Задачи изучения дисциплины	4
1.3. Выполнение требований профессиональных стандартов	4
2 Место дисциплины в структуре ООП ВО	5
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4 Содержание и структура дисциплины	7
4.1 Содержание разделов дисциплины	7
4.2 Структура дисциплины	8
4.2.1 Общая трудоемкость дисциплины	8
4.2.2 Лекционные занятия	8
4.2.3 Практические занятия	9
4.2.4 Лабораторные работы	9
4.2.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	9
5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	23
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости	10
5.1.1 Коллоквиумы	11
5.1.2 Тестовые задания по дисциплине	15
5.2. Промежуточная аттестация	19
6. Контроль курсовых работ	25
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	27
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	29
8.1 Основная литература	29
8.2 Дополнительная литература.	29
8.3 Периодические издания	30
8.4 Интернет-ресурсы	30
8.5 Методические указания по проведению учебных занятий и организации самостоятельной работы студентов	31
8.5.1 Методические рекомендации к чтению лекции	31
8.5.2 Методические рекомендации по проведению практических занятий	33
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	34
<b>Приложение 1.</b> Лист изменений в рабочей программе дисциплины	37
<b>Приложение 2.</b> Критерии оценки качества освоения дисциплины	
Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования	38
<b>Приложение 3.</b> Критерии оценки лекции	41

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

### **1.1.Целью дисциплины является:**

- освоение студентами теоретических основ описания и анализа, детерминированных и стохастических сигналов, их прохождения через различные радиотехнические устройства; вопросов фильтрации, преобразования сигналов, синтеза ряда радиотехнических устройств на этой основе;
- выработка теоретических и практических навыков исследования основных процессов, протекающих в радиотехнических цепях;
- ознакомление студентов с основными свойствами типовых радиотехнических цепей при различных внешних воздействиях.

### **1.2.Основные задачи дисциплины:**

1. Современных методов описания и исследования детерминированных и стохастических сигналов.
2. Принципов анализа и расчета явлений возникающих при прохождении детерминированных и стохастических сигналов через линейные и нелинейные радиотехнические цепи.

### **1.3.Выполнение требований профессиональных стандартов**

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при производстве и эксплуатации изделий электроники и наноэлектроники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными студентами :

- 40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», который утвержден приказом Минтруда России от 03.07.2019 №480н и зарегистрирован Минюстом России 29.07.2019 №55439;
- 40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», который утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2015 №593н (В редакции, введенной в действие с 20.01.2019 г.

приказом Минтруда России от 14.12.2018 №807н) и зарегистрирован Минюстом России 23.09.2015 г. №38983

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

Дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.О.06.05. учебного плана по направлению подготовки ВО 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиль: «Современные информационные технологии в электронной технике». Изучение дисциплины «Теоретические основы радиотехники» базируется на понятиях и методах, развиваемых в ряде математических и естественнонаучных дисциплин. Для успешного изучения курса необходимо знание следующих разделов из соответствующих дисциплин:

- общая физика (электричество и магнетизм) : электростатика, потенциал, постоянный электрический ток, законы Ома и Кирхгофа, переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивление. Вектор магнитной индукции, законы Ампера и Лоренца, электромагнитная индукция, законы Максвелла.

В свою очередь, освоение данной дисциплины необходимо для выполнения курсовых работ, а также выпускных квалификационных работ по специфическим свойствам и процессам в электрических и радиотехнических цепях.

При освоении дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ):

- Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению браков в производстве изделий микроэлектроники (профессиональный стандарт 40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», код В, уровень квалификации 6).

- Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники

(профессиональный стандарт 40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», код С, уровень квалификации -6).

- Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (профессиональный стандарт 40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», код С, уровень квалификации -6) .

### 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:

#### **общепрофессиональных компетенций (ОПК):**

В результате изучения дисциплины (модуля) «Теоретические основы радиотехники» студент должен:

Категория компетенции/ тип задач	Код и наименование компетенции	Индикаторы (показатели) достижения компетенций
Научное мышление	<b>ОПК-1.</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<b>ОПК -1.1.</b> Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы <b>ОПК-1.2.</b> Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера <b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Исследовательская деятельность	<b>ОПК-2</b> -Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	<b>ОПК-2.1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>ОПК-2.2.</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <b>ОПК-2.3.</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач,обеспечивающих ее достижение <b>ОПК-2.4.</b> Определяет ожидаемые результаты решения

		выделенных задач <b>ОПК-2.5.</b> Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации <b>ОПК-2.6.</b> Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования <b>ОПК-2.7.</b> Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### В результате освоения дисциплины студент должен

#### Знать:

- теорию и практику эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры; содержание мероприятий по вводу в эксплуатацию радиоэлектронной аппаратуры;
- принципы работы, устройство, технические возможности средств контроля технического состояния радиоэлектронной аппаратуры;

#### Уметь:

- работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронной аппаратуры;
- использовать измерительное оборудование для настройки радиоэлектронной аппаратуры;
- устройств и систем.

#### Владеть:

- эксплуатацией радиоэлектронной аппаратуры;
- тестированием работы радиоэлектронной аппаратуры перед ее эксплуатацией;
- ведением отчетной документации по эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры;

## 4.Содержание и структура дисциплины

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

Таблица 1

	Наименование раздела	Содержание раздела/ темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	Спектральные представления сигналов	Детерминированные и случайные сигналы Периодические сигналы и ряды Фурье. Спектральный анализ непериодических	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>	К, Т, ЛР

		сигналов. Обратное преобразование Фурье Обобщенная формула Рэлея.		
2	Энергетические спектры сигналов. Модулированные сигналы	Энергетический спектр. Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова Сигналы с амплитудной, уловой модуляцией. Сигналы с внутриимпульсной частотной модуляцией	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>К, Т, ЛР</b>
3	Преобразование сигналов в не линейных радиотехнических цепях	Методы анализа прохождения детерминированных сигналов через линейные цепи Случайные сигналы и их вероятностные характеристики Нелинейные резонансные усилители и умножители частоты Получение модулированных радиосигналов Амплитудное, фазовое и частотное детектирование	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>К, Т, ЛР</b>
4	Принципы цифровой фильтрации	Модели дискретных сигналов Цифровые фильтры Выделение полезного сигнала с помощью линейного частотного фильтра	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>К, Т, ЛР</b>

## 4.2. Структура дисциплины

4.2.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 ч.)

Таблица 2.

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	5 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17	17
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	3	3
Самостоятельное изучение разделов/тем	36	36
<b>Подготовка и прохождение промежуточной</b>	<b>9</b>	<b>9</b>



аттестации		
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

#### 4.2.2 Лекционные занятия

Таблица 3.

№ п/п	Тема
1.	Введение в дисциплину. Классификация радиотехнических сигналов.
2.	Спектральное представление сигналов.
3.	Взаимная спектральная плотность сигналов. Энергетический спектр.
4.	Корреляционный анализ детерминированных сигналов
5.	Сигналы с амплитудной, угловой модуляцией. Сигналы с внутриимпульсной частотной модуляцией
6.	Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова
7.	Случайные сигналы и их вероятностные характеристики
8.	Методы анализа прохождения детерминированных сигналов через линейные цепи
9.	Нелинейные резонансные усилители и умножители частоты
10.	Получение модулированных радиосигналов
11.	Амплитудное, фазовое и частотное детектирование
12.	Передающие функции линейной системы с обратной связью
13.	Активные RC-фильтры
14.	Автогенераторы гармонических колебаний
15.	Модели дискретных сигналов
16.	Цифровые фильтры
17.	Выделение полезного сигнала с помощью линейного частотного фильтра

#### 4.2.3 Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование практических занятий
1.	Аналитические способы задания сигналов
2.	Разложение в ряд Фурье простейших периодических сигналов
3.	Спектральный анализ периодических сигналов
4.	Корреляционный анализ сигналов
5.	Сигналы с амплитудной модуляцией
6.	Сигналы с угловой модуляцией
7.	Сигналы с ограниченным спектром
8.	Узкополосные сигналы
9.	Случайные сигналы и их вероятностные характеристики
10.	Прохождение АМ колебаний через одиночный колебательный контур и систему колебательных контуров
11.	Прохождение радиоимпульса через систему колебательных контуров
12.	Изучение явления резонанса в системе связанных контуров
13.	Исследование характеристик двух связанных контуров
14.	Активные RC-фильтры
15.	Автогенераторы

16.	Реализация алгоритмов цифровой фильтрации
17.	Оптимальная линейная фильтрация сигналов известной формы

#### **4.2.4. Лабораторные работы** Не предусмотрены планом

#### **4.2.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.**

**Таблица 5**

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>
1.	Источники флуктуационных шумов в радиотехнических устройствах
2.	Принципы параметрического усиления .
3.	Реализация линейных частотных фильтров
4.	Синтез линейных цифровых фильтров
5.	Выделение полезного сигнала с помощью линейного частотного фильтра
6.	Оптимальная фильтрация случайных сигналов

### **5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

#### **5.1.Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль усвоения программного материала и промежуточная аттестация студентов, изучающих курс «Теоретические основы электротехники» осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы обучающихся, разработанной и внедренной в практику деятельности КБГУ. Положение о балльно-рейтинговой системе аттестации обучающихся в КБГУ размещено на сайте [kbsu.@mail.ru](mailto:kbsu.@mail.ru) Локальные нормативные акты КБГУ. Тестовые задания по дисциплине «Теоретические основы электротехники» находятся на сайте [open.kbsu.ru](http://open.kbsu.ru) по адресу <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id>

Основными целями балльно-рейтинговой системы аттестации являются:

- стимулирование систематической контактной и самостоятельной работы студентов;
- снижение роли субъективных факторов в процессе проведения аттестационных мероприятий;
- повышение состоятельности в образовательном процессе;
- определение рейтинга студента в соответствии с его достижениями;

- обеспечение систематического контроля качества обучения в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Балльно-рейтинговая система аттестации студентов предусматривает проведение контрольных мероприятий по логически завершенным блокам, циклам, разделам, а также промежуточная аттестация в форме экзамена и/или зачета (дифференцированного зачета).

По дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводятся балльно-рейтинговые контрольные мероприятия, включающие проведение коллоквиума в устной форме и компьютерные тестирование студентов. В рамках балльно-рейтинговых системах аттестации студентов предусмотрены меры, стимулирующие посещения занятий студентами. Оценка успешности освоения программного материала студентами проводится по многобальной шкале (100 б.)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства, приведенные ниже.

№ п/п	Оценочные средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средства контроля усвоения учебного материала темы (дидактической единицы), организованное как учебное занятие в виде собеседование преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий размещены на образовательном портале КБГУ <a href="http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=4295/">http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=4295/</a>
3	Мотивация (личностное отношение)	Целевая подборка данных, характеризующих учебную активность и мотивацию обучающихся	Групповой журнал посещаемости занятий; журнал преподавателя; рефераты, эссе и другие материалы

### 5.1.1. Коллоквиумы

В течение семестра проводятся три коллоквиума. Вопросы, выносимые на коллоквиумы приведены ниже.

**Таблица 6**

№ коллоквиума	№ темы	тема	Компетенции (шифр)	Этапы формирования компетенции; показатели и критерии оценивания результатов обучения
1	1	. Детерминированные и случайные сигналы.	ОПК-1 ОПК-2	<b>Первый этап</b>  <b>Знать:</b> термины, понятия, методы и принципы радиотехники  <b>Уметь:</b> производить спектральный анализ периодических сигналов, использовать обратное преобразование Фурье.  <b>Владеть:</b> теоретическим анализом сигналов с различными видами модуляции
	2	Ортогональные сигналы и обобщенные ряды Фурье.		
	3	. Периодические сигналы и ряды Фурье.		
	4	Спектральный анализ непериодических сигналов		
	5	Обратное преобразование Фурье.		
	6	Обобщенная формула Рэлея.		
	7	Сигналы с угловой модуляцией.		
	8	Сигналы с амплитудной модуляцией		
	9	Балансная амплитудная модуляция		
	10	Однотональные сигналы с угловой модуляцией.		
	11	Фазовая модуляция сигналов.		
2	12	. Сигналы с внутриимпульсной частотной модуляцией.	ОПК-1 ОПК-2	<b>Второй этап</b>  <b>Знать:</b> теоретические положения теоремы Котельникова; статистические характеристики случайных процессов
	13	Взаимная спектральная плотность сигналов		
	14	Теорема Котельникова		
	15	Узкополосные сигналы.		

	16	Статистические характеристики систем случайных величин.		<p><b>Уметь:</b> получать и анализировать характеристики случайных процессов; преобразовывать аналоговые сигналы в дискретные без потери информации.</p> <p><b>Владеть:</b> методами и схемотехническими решениями детектирования амплитудной, угловой модуляции</p>
	17	Стационарные случайные процессы.		
	18	Спектральное представление случайных процессов.		
	19	Виды распределений случайных величин.		
	20	. Амплитудное детектирование.		
	21	. Квадратичное детектирование.		
	22	Фазовое детектирование.		
	23	. Частотное детектирование.		
3	24	Автогенератор гармонических колебаний.	ОПК-1 ОПК-2	<p><b>Третий этап</b></p> <p><b>Знать:</b> методы построения автогенераторов, условия возбуждения. Теорию прямого и обратного Z преобразования</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и получать схемы автогенераторов и цифровых фильтров</p> <p><b>Владеть:</b> методами описания функций цифровых фильтров</p>
	25.	Трехточечные автогенераторы.		
	26.	. Активные RC фильтры.		
	27.	Теория Z-преобразований.		
	28.	Обратное Z-преобразование.		
	29.	Цифровые фильтры.		
	30.	Частотный коэффициент передачи цифрового фильтра.		
	31	Системная функция цифровых фильтров.		
	32.	Трансверсальные цифровые фильтры		
	33.	. Рекурсивные цифровые фильтры.		

### **Методические рекомендации по подготовке к коллоквиумам**

При подготовке к коллоквиумам по дисциплине необходимо использовать соответствующие разделы основной и дополнительной литературы, рекомендованной лектором на первом занятии по дисциплине. Значительную помощь в подготовке к коллоквиуму могут оказать записи (конспекты) лекций, которые проводились во время аудиторных занятий по дисциплине. В конце каждой темы по данной дисциплине студентам предлагаются контрольные вопросы, которые кратко рассматриваются после лекции и более детально разбираются на практических занятиях. При подготовке к очередному коллоквиуму целесообразно обращаться к этим контрольным вопросам. При подготовке к коллоквиумам целесообразно обращаться к интернет ресурсам по данной дисциплине, которые рекомендованы преподавателем в начале изучения дисциплины.

При подготовке к коллоквиуму рекомендуется посещение консультаций, проводимых преподавателем, а также обращение к сайту преподавателя. Студенты через Интернет имеют доступ к учебно-методическим изданиям в ведущих вузах России.

### **Критерии оценивания на коллоквиумах**

1. Во время устного опроса на каждом коллоквиуме студент может получить до 15 баллов. При этом оценивается :

- владение терминами, понятиями, принципами термодинамики дисперсных систем;
- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы;
- системность знаний, умений и навыков по теме.

По итогам устного опроса на коллоквиуме студенту выставляется :

а) 14-15 баллов, если владеет в полном объеме программным материалом, вынесенным на коллоквиум, достаточно глубоко осмысливает тему (раздел), исчерпывающе отвечает на все вопросы, выделяет при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивает, классифицировать, обобщать,

конкретизировать и систематизировать программный материал, четко формирует ответы;

б) 12-13 баллов, если владеет учебным материалом, вынесенным на коллоквиум почти в полном объеме (имеются пробелы в знаниях только в некоторых, особенно сложных вопросах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает серьезных ошибок в ответах.

в) 9 – 11 баллов, если владеет основным объемом знаний по темам коллоквиума, проявляет затруднения в самостоятельных ответах, допускает неточные формулировки, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса.

г) 5-8 баллов, если не освоил обязательный минимум знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах.

д) если ответы студента по учебным материалам коллоквиума оцениваются количеством баллов менее 4, то студенту выставляется 0 баллов.

### **5.1.2 Тестовые задания по дисциплине**

В течение семестра трижды проводится компьютерное тестирование студентов (через каждого 1/3 семестра). На тестирование выносятся основные вопросы, рассмотренные за отчетный период. Тестовые задания в полном объеме по дисциплине размещены по адресу

<http://open.kbsu.ru/moodele/course/view.php?id=4295/>

### **Образцы тестовых заданий по дисциплине**

1. Фаза гармоник ряда Фурье определяется выражением: 2б

1.  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_1 t + b_n \sin n\omega_1 t)$

2.  $\frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) dt$

3.  $\frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \cos n\omega_1 t dt$

$$4. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \sin n\omega_1 t dt$$

$$5. A_n \cos \varphi_n$$

$$6. A_n \sin \varphi_n$$

$$7. \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$$

$$8. \quad \operatorname{tg} \varphi_n = \frac{b_n}{a_n} \quad -$$

$$9. \quad \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\omega_1 t - \varphi_n)$$

$$10. \quad \omega_1 = \frac{2\pi}{T}$$

2. Основная частота в разложении Фурье определяется выражением: 1б

$$1. \quad \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_1 t + b_n \sin n\omega_1 t)$$

$$2. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) dt$$

$$3. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \cos n\omega_1 t dt$$

$$4. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \sin n\omega_1 t dt$$

$$5. A_n \cos \varphi_n$$

$$6. A_n \sin \varphi_n$$

$$7. \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$$



$$8. \quad \operatorname{tg} \varphi_n = \frac{b_n}{a_n}$$

$$9. \quad \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\omega_1 t - \varphi_n)$$

$$10. \quad \frac{2\pi}{T} \quad -$$

3. Амплитудный спектр- это зависимость от приведенной частоты  $\omega/\omega_1$  выражения: 1б

$$1. \quad \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_1 t + b_n \sin n\omega_1 t)$$

$$2. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) dt$$

$$3. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \cos n\omega_1 t dt$$

$$4. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \sin n\omega_1 t dt$$

$$5. A_n \cos \varphi_n$$

$$6. A_n \sin \varphi_n$$

$$7. \quad \sqrt{a_n^2 + b_n^2} \quad -$$

$$8. \quad \operatorname{tg} \varphi_n = \frac{b_n}{a_n}$$

$$9. \quad \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\omega_1 t - \varphi_n)$$

$$10. \quad \omega_1 = \frac{2\pi}{T}$$

4. Фазовый спектр периодического сигнала это выражение в зависимости от приведенной частоты  $\omega/\omega_1$ : 1б

$$1. \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_1 t + b_n \sin n\omega_1 t)$$

$$2. \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) dt$$

$$3. \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \cos n\omega_1 t dt$$

$$4. \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \sin n\omega_1 t dt$$

$$5. A_n \cos \varphi_n$$

$$6. A_n \sin \varphi_n$$

$$7. \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$$

$$8. \operatorname{tg} \varphi_n = \frac{b_n}{a_n} -$$

$$9. \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\omega_1 t - \varphi_n)$$

$$10. \omega_1 = \frac{2\pi}{T}$$

5. Если периодическая функция четная то выражения для определения ряда Фурье приобретают значения: 2б

$$1. \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_1 t + b_n \sin n\omega_1 t) = a$$

$$2. \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) dt = 2$$

$$3. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \cos n\omega_1 t dt = 1$$

$$4. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \sin n\omega_1 t dt = 0$$

$$5. A_n \cos \varphi_n = 0$$

$$6. A_n \sin \varphi_n = 0$$

$$7. \quad \sqrt{a_n^2 + b_n^2} = a_n$$

$$8. \quad \operatorname{tg} \varphi_n = \frac{b_n}{a_n} \rightarrow \infty$$

$$9. \quad \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\omega_1 t - \varphi_n) = A$$

$$10. \quad \frac{2\pi}{T} = \omega_n$$

6. Если раскладываемая в ряд Фурье периодическая функция нечетная, то выражения принимают значения: 2б

$$1. \quad \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_1 t + b_n \sin n\omega_1 t) = a$$

$$2. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) dt = 2$$

$$3. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \cos n\omega_1 t dt = 0$$

$$4. \quad \frac{2}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) \sin n\omega_1 t dt = 1$$

$$5. A_n \cos \varphi_n = 0$$

$$6. A_n \sin \varphi_n = 0 -$$

$$7. \sqrt{a_n^2 + b_n^2} = b_n -$$

$$8. \operatorname{tg} \varphi_n = \frac{b_n}{a_n} = 0 -$$

$$9. \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} A_n \cos(n\omega_1 t - \varphi_n) = A$$

$$10. \frac{2\pi}{T} = \omega_n$$

7. Система базисных функций комплексной формы ряда Фурье имеет вид: 1б

$$1. \frac{\exp(jk\omega_1 t)}{\sqrt{T}} \quad \text{при } k=0, ^+1, ^+2, \dots -$$

1, при  $m=n$

$$2. \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} U_m U_n^* dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} e^{j(m-n)x} dx =$$

{

0, при  $m \neq n$

$$3. \sum_{n=-\infty}^{\infty} C_n e^{jn\omega_1 t}$$

$$4. \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) e^{-jn\omega_1 t} dt$$

8. Условия ортонормирования базисных функций ряда Фурье в комплексной форме имеет вид: 1б

$$1. \frac{\exp(jk\omega_1 t)}{\sqrt{T}} \quad \text{при } k=0, ^+1, ^+2, \dots$$

1, при  $m=n$

$$2. \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} U_m U_n^* dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} e^{j(m-n)x} dx = \begin{cases} 1, & \text{при } m=n \\ 0, & \text{при } m \neq n \end{cases}$$

$$3. \sum_{n=-\infty}^{\infty} C_n e^{jn\omega_1 t}$$

$$4. \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) e^{-jn\omega_1 t} dt$$

9.Ряд Фурье в комплексной форме имеет вид: 1б

$$1. \frac{\exp(jk\omega_1 t)}{\sqrt{T}} \quad \text{при } k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

1, при  $m=n$

$$2. \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} U_m U_n^* dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} e^{j(m-n)x} dx = \begin{cases} 1, & \text{при } m=n \\ 0, & \text{при } m \neq n \end{cases}$$

$$3. \sum_{n=-\infty}^{\infty} C_n e^{jn\omega_1 t} -$$

$$4. \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) e^{-jn\omega_1 t} dt$$

10.Коэффициенты комплексного ряда Фурье имеют вид:2б

$$1. \frac{\exp(jk\omega_1 t)}{\sqrt{T}} \quad \text{при } k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

1, при  $m=n$

$$2. \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} U_m U_n^* dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} e^{j(m-n)x} dx = \begin{cases} 1, & \text{при } m=n \\ 0, & \text{при } m \neq n \end{cases}$$

$$3. \sum_{n=-\infty}^{\infty} C_n e^{jn\omega_1 t}$$

$$4. \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} S(t) e^{-jn\omega_1 t} dt \quad -$$

*Полный перечень тестов приводится в банке тестовых заданий КБГУ. В течение семестра студенты трижды тестируются по ТОЭ. Они имеют возможность, после прохождения регистрации пройти онлайн-тестирование, в том числе в режиме самоконтроля. При каждом тестировании студент может получить до 5 баллов.*

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

Основные рекомендации, изложенные выше для подготовки к коллоквиумам, остаются в силе и для подготовки к тестированию (использование рекомендуемой литературы, конспектов лекции, методические указания, интернет-ресурсы, консультации у преподавателя и др.).

Студентам, изучающим данный курс, предоставляется возможность многократного решения тестовых заданий и получить оценку уровня своих знаний. В течение семестра студенты трижды тестируются по дисциплине (через каждые 1/3 семестра). Студенты имеют возможность, после процедуры регистрации, пройти онлайн - тестирование, в том числе в режиме самоконтроля.

### **Критерии формирования оценок (баллов) по тестовым заданиям.**

По результатам каждого тестирования студент может получить до 5 баллов (всего 15 баллов в течение семестра).

При этом студенту выставляется:

5 баллов при правильном выполнении 91-100% от общего числа тестовых заданий,

4 балла при 81-90%

3 балла при 61-80%

2 балла при 36-60%

При количестве правильных решений меньше 36% от общего числа тестовых заданий студент не получает баллов.

### **Критерии оценивания мотивации (личностного отношения)**

В течение семестра трижды (через каждое треть семестра) проводится оценивание мотивации (личностного отношения) обучающегося к освоению программного материала по дисциплине. При этом студент может получить соответственно 3,3 и 4 баллов (всего 10 баллов за семестр). Баллы выставляются преподавателем с учетом учебной активности обучающегося, в том числе своевременного выполнения контрольных мероприятий, по итогам контактной работы с преподавателем, представление рефератов, эссе и других материалов преподавателю.

После каждого этапа (всего 3) балльно-рейтинговой аттестации преподаватель принимает решение о выставлении указанных баллов (3,3 и 4 по принципу зачтено - незачтено без перехода к меньшим цифрам).

## **5.2.Промежуточная аттестация**

### **Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет**

**по дисциплине (модуля) (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2)**

1. Детерминированные и случайные сигналы.
2. Нормированное линейное пространство сигналов (гильбертово пространство).
3. Ортогональные сигналы и обобщенные ряды Фурье.
4. Ортонормированная система функций Уолша.
5. Периодические сигналы и ряды Фурье.
6. Спектральный анализ непериодических сигналов
7. Обратное преобразование Фурье.
8. Обобщенная формула Рэлея.
9. Спектральная плотность неинтегрируемых сигналов.
10. Сигналы с угловой модуляцией.
11. Сигналы с амплитудной модуляцией
12. Энергетические характеристики АМ сигнала.
13. Амплитудная модуляция при сложном модулирующем сигнале
14. Балансная амплитудная модуляция

15. Однополосная амплитудная модуляция
16. Однотональные сигналы с угловой модуляцией.
17. Фазовая модуляция сигналов.
18. Спектральное разложение ЧМ и ФМ сигналов при малых индексах модуляции.
19. Угловая модуляция при негармоническом модулирующем сигнале.
20. Сигналы с внутриимпульсной частотной модуляцией.
21. Взаимная спектральная плотность сигналов
22. Теорема Котельникова
23. Узкополосные сигналы.
24. Связь между спектром сигнала и его комплексной огибающей.
25. Статистические характеристики систем случайных величин.
26. Стационарные случайные процессы.
27. Спектральное представление случайных процессов.
28. Виды распределений случайных величин.
29. Случайные сигналы и их вероятностные характеристики.
30. Амплитудное детектирование.
31. Квадратичное детектирование.
32. Фазовое детектирование.
33. Частотное детектирование.
34. Автогенератор гармонических колебаний. Режим малого сигнала.
35. Автогенератор гармонических колебаний. Режим большого сигнала.
36. Режимы возбуждения автогенератора в области большого сигнала.
37. Трехточечные автогенераторы.
38. Активные RC фильтры.
39. Активные RC фильтры с одно-петлевой обратной связью
40. Активные RC фильтры с двухпетлевой обратной связью.
41. Теория Z-преобразований.
42. Обратное Z-преобразование.
43. Важнейшие свойства Z-преобразований.
44. Цифровые фильтры.
45. Частотный коэффициент передачи цифрового фильтра.
46. Системная функция цифровых фильтров.
47. Трансверсальные цифровые фильтры
48. Рекурсивные цифровые фильтры.
49. Устойчивость рекурсивных цифровых фильтров.



## **Методические рекомендации по подготовке к процедуре осуществления промежуточной аттестации.**

В КБГУ действует балльно-рейтинговая система аттестации студентов.

Оценка успешности освоения программ по дисциплинам осуществляется в ходе текущего (в том числе рубежного контроля), а также промежуточной (сессионной) аттестации. В ходе текущей аттестации (выполнение индивидуальных контрольных заданий, тестирование, коллоквиумы и др.) проводится контроль усвоения программного материала по темам, разделам и совокупности вопросов по дисциплине. Во время такой аттестации преподаватель оценивает в какой мере обучающийся изучил запланированную к проверке часть программы по дисциплине и насколько детально знает постановку задачи (вопроса), намеченный план решения этой задачи, вывод основных соотношений (формул, уравнений) и может проводить их анализ.

На экзамене, предусмотренный рабочим учебным планом и проводимый в соответствии с календарным графиком во время сессии, проверяется сформированность знаний **ИНТЕГРАЛЬНОГО** характера по дисциплине в целом. Такой подход в проведении экзамена (промежуточной аттестации) требует соответствующей формулировки вопросов, выносимых на экзамен. На промежуточную аттестацию в форме экзамена в КБГУ отводится 30 баллов из 100 возможных баллов по дисциплине в семестре.

### **6. Контроль курсовых работ**

#### ***Примерные темы курсового проектирования***

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>
1.	Разложение заданного сигнала в ряды Фурье
2.	Спектральное представление сигналов.
3.	Фазовый модулятор
4.	Частотный модулятор
5.	Амплитудный модулятор
6.	Частотный детектор

7.	Амплитудный детектор
8.	Нелинейные резонансные умножители частоты
9.	Нелинейные резонансные усилители
10.	Получение модулированных радиосигналов
11.	Амплитудное, фазовое и частотное детектирование
12.	Активный двухпетлевой RC-фильтр
13.	Активный однопетлевой RC-фильтр
14.	Автогенераторы индуктивная трехточка
15.	Автогенераторы емкостная трехточка
16.	Цифровой фильтр
17.	Выделение полезного сигнала с помощью линейного частотного фильтра

### *Требования к курсовой работе*

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).

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

Результаты защиты курсовой работы (проекта) оцениваются дифференцированной отметкой («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), которая записывается в ведомость и зачётную книжку студента. Оценка «неудовлетворительно» проставляется в экзаменационную ведомость, в зачётную книжку не вносится.

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

<b>Оценка</b>			
<b>неудовлетворительно о 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, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы.

## **7.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Основные процедуры по оценке знаний, умений и навыков по дисциплине «Теоретические основы электротехники», осуществляются в

соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе (БРС) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры Кабардино-Балкарского государственного университета им.Х.М.Бербекова ([kbsu@mail.ru](mailto:kbsu@mail.ru) Локальные нормативные акты КБГУ).

В Положении о БРС определены :

- виды и формы аттестации,
- порядок допуска и прохождения промежуточной аттестации,
- отработка текущей, рубежной, промежуточной аттестации и отчисление из образовательной организации,
- порядок организации, проведения и представления результатов балльно-рейтинговых мероприятий,
- организация контроля проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий,
- особенности организации и проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья,
- оформление, учет и хранения нормативной документации.

В приложениях Положения приведены образцы ведомости учета результатов текущего и рубежного контроля успеваемости, а также зачетной и экзаменационной ведомости.

**Таблица 7**

**Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<b>ОПК-1</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	<b>Знать:</b> Основные термины, понятия, методы и принципы теоретических основ электротехники, достаточном для анализа проблем при решении задач с привлечением современного математического аппарата <b>Уметь:</b> Выявлять естественнонаучную сущность проблем,	Оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.1.1, тестовые задания раздел 5.1.2). Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.2)

	<p>возникающих при рассмотрении вопросов электротехнических задач и решать их.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Современным аппаратом теоретических основ электротехники для анализа проблем, возникающих при расчетах и эксплуатации изделий электротехники.</p>	
<p><b>ОПК-2.</b> Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.</p>	<p><b>Знать</b> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований в электротехнических схемах средней сложности в том числе и при проведении опытов холостого хода и короткого замыкания, системы стандартизации и сертификации в области электротехники.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать способы и средства электротехнических измерений и эффективно проводить экспериментальные исследования.</p> <p><b>Владеть</b> математическими способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.</p>	<p>Оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.1.1, тестовые задания раздел 5.1.2).</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.2)</p>

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины является последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися. В Приложении 2 приведены критерии оценки качества освоения дисциплины и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

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

### 8.1 Основная литература

1. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. пособие для студ. вузов. - Изд. 5-е, испр. - М.: Дрофа, 2016.

2. Иванов М.Т. Теоретические основы радиотехники : учеб. пособие для студ. вузов / М.Т. Иванов, А.Б. Сергиенко, В. Н. Ушаков ; под. ред. В. Н. Ушакова. - Изд. 2-е, стер. - М.: Высш. шк., 2015.
3. Харкевия А.А. Основы радиотехники : учеб. пособие для студ. вузов. - Изд. 4-е, стер. - М.: Физматлит, 2017.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для студ. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2000. - 464 с.
  2. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники.- М.: Радио и связь, 1985 .394с
  3. Сиберт У.М. Цепи, сигналы, системы: в 2-х частях (пер. с англ.) – М.: Мир, 1988 г.
  4. Титце У, Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство.- М.: Мир, 1983 г. 432с
- О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. Электроника. Учебник для вузов 4-е изд., стер. - М.: ВШ. 2008. (Электронный учебник в библиотеке КБГУ, режим доступа <http://lib.kbsu.ru>).

### **8.3 Периодические издания**

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

- Физика.
- Электротехника
- Радио
- Электричество
- Известия вузов. Радиотехника.

### **8.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.uksaf.orq/>
2. <http://www.omicron.de/en/home>
3. <http://www.rusnanonet.ru/equipment/>
4. [http://www.nanoobr.ru/training/courses/detail.php&ELEMENT\\_ID=769](http://www.nanoobr.ru/training/courses/detail.php&ELEMENT_ID=769)
5. ЭБС IPR books ([www/iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)), лицензионный договор №2749/17 от 20.03.2018 г.
6. ЭБС «Консультант студента» (Договор №122 СЛ/09-18 от 17.09.2018 г.)

#### **Современные профессиональные базы данных**

№	Наименован	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия
---	------------	------------------------	-------------	---------

п/п	не электронного ресурса			доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ
5.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

## 8.5. Методические указания по проведению учебных занятий и организации самостоятельной работы студента.

### 8.5.1. Методические рекомендации к чтению лекций и организации самостоятельной работы студентов.

Методические рекомендации общего характера по проведению учебных занятий и организации самостоятельной работы студентов достаточно хорошо разработаны многими отечественными и зарубежными авторами, в том числе с учетом компетентностного подхода при организации образовательного процесса, основанного на деятельности модели подготовки выпускника вуза. Характерной особенностью реализации деятельностной парадигмы

образования является уменьшение трудоемкости аудиторной работы и соответствующее повышение трудоемкости самостоятельной работы. Рабочий учебный план для бакалавров по направлению подготовки «Теоретические основы радиотехники» в КБГУ, предусматривает объем контактной работы ~47% от общей трудоемкости дисциплинарной подготовки. В таких условиях имеет место повышение роли, значимости и объемов самостоятельной работы студентов, при изучении данной дисциплины. В то же время учебная (контактная) работа, по-прежнему, должна, безусловно, выполнять системообразующую роль, обеспечивая регулярность и целевую направленность образовательной деятельности по данной дисциплине.

Основными формами организации учебных (аудиторных) занятий по дисциплине «Теоретические основы электротехники» являются лекции и лабораторные работы.

При подготовке лекционных занятий преподаватель должен определить цели и задачи лекции, разработать план проведения лекции, осуществить подбор литературы (ознакомление с периодическими изданиями по теме лекций), отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала. Лектор определяет методы, приемы и средства поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов.

Лекция должна включать в качестве этапов формулировку темы лекций, перечень вопросов, изложение вводной части, основной части, краткие выводы по каждому рассмотренному вопросу и рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам. Если очередное занятие является продолжением предыдущей лекции, целесообразно кратко сформулировать полученные ранее результаты, необходимые для понимания и усвоения изучаемых вопросов. В заключительной части лекции желательно обобщить наиболее важные и существенные моменты лекции, сделать выводы, а также сформулировать задачи для самостоятельной работы студентов и указать рекомендуемую литературу. Целесообразно также оставить время для ответа



на вопросы студентов и возможную дискуссию по изложенному материалу на лекции.

Содержание лекции по данной дисциплине должно соответствовать дидактическим принципам, которые обеспечивают соответствие излагаемого материала научно-методическим основам педагогической деятельности. Основными из них являются целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность.

Эффективность лекции может быть повышена за счет рационального использования технических средств. Комплекты технических средств необходимо готовить к каждой лекции заблаговременно, не перегружая ими аудиторию.

Существует классификация лекций по типам и методам их проведения (вводная, установочная, программная, обзорная, итоговая и др.). При изложении программного материала по данной дисциплине на лекциях рекомендуется широкое использование средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и аудио-видеотехники. Подготовка видео – лекции состоит в перекодировании, переконструировании учебной информации по теме в визуальную форму для предъявления студентам через технические средства обучения или схемы, рисунки, чертежи.

Критерии оценки лекции проведены в **Приложении 3**.

#### **8.5.2. Методические рекомендации по проведению практических занятий.**

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. 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.

2. Проведение эксперимента. 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.

При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе предъявляются следующие требования:

Отчет 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, о качестве исследованных материалов.

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. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

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

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных оборудованием, обеспечивающим реализацию интерактивных образовательных технологий, а также сетевым оборудованием, позволяющим реализовать возможности образовательных технологий и технологии оперативного доступа к информационным ресурсам. Практические занятия проводятся в лаборатории №234 «Схемотехника электронных устройств»,

По дисциплине «Теоретические основы радиотехники» имеется курс лекции, охватывающий все модули, включенные в программу дисциплины.

Перечень программных продуктов включает :

- Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
- Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;
- Academic MathCAD License
- Архиватор 7z (бесплатное ПО)
- Программа для работы с pdf публикациями Adobe Reader (бесплатное ПО)
- Пакет математического анализа SMath Studio (бесплатное ПО)
- Система построение графиков SciDAVis (бесплатное ПО)
- Среда разработки виртуальных приборов MyOpenLab (бесплатное ПО)

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

**Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1) альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2) присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3) 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).



**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Теоретические основы радиотехники» по направлению подготовки  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (профиль) «Современные  
информационные технологии в электронной технике  
» на 2021 – 2022 учебный год**

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

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры\_  
электроники и цифровых информационных технологий,*  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ / **Тешев Р.Ш.** / \_\_\_\_\_  
подпись расшифровка подписи дата



Критерии оценки качества освоения дисциплины

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
<b>ОПК-1.</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	<b>Знать:</b> Основные термины, понятия, методы и принципы теоретических основ электротехники, достаточном для анализа проблем при решении задач с привлечением современного математического аппарата	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы в полном объеме умения по учебной программе. Все задания выполнены в полном объеме.
	<b>Уметь:</b> Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих при рассмотрении вопросов электротехнических задач и решать их.	Отсутствиeminимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы в полном объеме умения по учебной программе. Все задания выполнены в полном объеме.
	<b>Владеть:</b> Современным	Отсутствие владения	При решении стандартных задач	. Имеется минимальный набор	. Продemonстрированы базовые навыки при	Продemonстрированы навыки решения



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
	аппаратом теоретических основ электротехники для анализа проблем, возникающих при расчетах и эксплуатации изделий электротехники.	материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.	не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами с использованием аппарата теоретических основ электротехники.	решении стандартных задач с некоторыми недочетами с использованием аппарата теоретических основ электротехники	нестандартных задач без ошибок и недочетов.

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
<b>ОПК-2.</b> Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы	<b>Знать</b> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы в полном объеме умения по учебной программе. Все задания выполнены в полном объеме.

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
обработки и представления полученных данных.	<b>Уметь</b> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.	Отсутствиеминимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	отсутствие или частичное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.	недостаточное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.	в целом успешное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.	полностью сформированное умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.
	<b>Владеть</b> способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.	Отсутствиеминимальных навыков. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	отсутствие навыков обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.	недостаточное владение способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.	наличие навыков обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.	успешное владение способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.

## **Приложение 3**

### **Критерии оценки лекции**

#### **I. Критерии оценки содержания лекции**

Анализ качества лекции строится из оценки содержания, методики чтения, организации лекции, руководства работой студентов на лекции, результативности лекции.

1. Соответствие темы и содержания лекции тематическому плану и учебной программе курса.
2. Научность, соответствие современному уровню развития науки.
3. Точность используемой научной терминологии.
4. Информативность; раскрытие основных понятий темы; сочетание теоретического материала с конкретными примерами.
5. Реализация принципа органической связи теории с практикой; раскрытие практического значения излагаемых теоретических положений.
6. Реализация внутрисубъектных и междисциплинарных связей.
7. Связь с профилем подготовки студентов, их будущей специальностью.
8. Соотношение содержания лекции с содержанием учебника (излагается материал, которого нет в учебнике; разъясняются особо сложные вопросы; дается задание самостоятельно прорабатывать часть материала по учебнику, пересказывается учебник и т.п.).

#### **II. Критерии оценки методики чтения лекции**

1. Дидактическая обоснованность используемого вида лекции и соответствующих ему форм и методов изложения материала.
2. Структурированность содержания лекции: наличие плана, списка рекомендуемой литературы, вводной, основной и заключительной части лекции.
3. Акцентирование внимания аудитории на основных положениях и выводах лекции.

4. Рациональное сочетание методических приемов традиционной педагогики и новых методов обучения (проблемного, программного, контекстного, деятельностного и др.).

5. Логичность, доказательность и аргументированность изложения.

6. Ясность и доступность материала с учетом подготовленности обучаемых.

7. Соответствие темпов изложения возможностям его восприятия и ведения записей студентами.

8. Использование методов активизации мышления студентов.

9. Использование приемов закрепления информации (повторение, включение вопросов на проверку внимания, усвоения и т.п., подведение итогов в конце рассмотрения каждого вопроса, в конце всей лекции).

10. Использование записей на доске, наглядных пособий.

11. Использование раздаточного материала на лекции.

12. Использование ИКТ.

### **III. Критерии оценки организации лекции**

1. Соответствие лекции учебному расписанию.

2. Четкость начала лекции (задержка во времени, вход лектора в аудиторию, приветствие, удачность первых фраз и т.п.).

3. Посещаемость лекции студентами.

4. Дисциплина на лекции.

5. Рациональное распределение времени на лекции.

6. Соответствие аудитории, в которой проводится лекция, современным нормам и требованиям (достаточная вместимость, возможность использования ТСО, оформленные и т.п.).

7. Наличие необходимых средств наглядности и ТС.

### **IV. Критерии оценки руководства работой студентов на лекции**

1. Осуществление контроля за ведением студентами конспекта лекций.

2. Оказание студентам помощи в ведении записи лекции (акцентирование изложения материала лекции, выделение голосом, интонацией, темпом речи

наиболее важной информации, использование пауз для записи таблиц, вычерчивания схем и т.п.).

3.Просмотр конспектов лекций студентов (до, во время, после лекции).

4.Использование приемов поддержания внимания и снятия усталости студентов на лекции (риторические вопросы, шутки, исторические экскурсы, рассказы из жизни замечательных людей, из опыта научно-исследовательской, творческой работы преподавателя и т.п.).

5.Разрешение задавать вопросы лектору (в ходе лекции или после нее).

6.Согласование сообщаемого на лекции материала с содержанием других видов аудиторной и самостоятельной работы студентов.

#### **V. Критерии оценки результативности лекции**

1.Степень реализации плана лекции (полная, частичная).

2.Степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытие темы лекции.

3.Информационно-познавательная ценность лекции.

4.Воспитательное воздействие лекции.