

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт электроники, робототехники и искусственного интеллекта  
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_  
Р.Ш.Тешев  
«12» февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭРиИИ

  
\_\_\_\_\_  
З.В. Шомахов  
«12» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.О.26.02 «СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ УСТРОЙСТВ»

Направление подготовки  
по специальности

11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы

Специализация  
Радиозлектронные системы передачи информации

Квалификация выпускника  
Инженер

Форма обучения  
очная

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к обязательной части блока 1 студентам специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы в 5 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. № 94.

Составитель \_\_\_\_\_ **И.Б. Ашхотова**

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) .....	4
Основные задачи дисциплины: .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	5
4.1 Содержание дисциплины .....	5
4.2 Структура дисциплины (модуля) .....	7
4.3 Лекционные занятия .....	7
4.4 Лабораторные работы .....	7
4.4.1 Практическая подготовка .....	8
4.5 Практические (семинарские) занятия .....	8
4.5.1 Практическая подготовка .....	8
4.6 Курсовая работа .....	8
4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	8
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	8
5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	8
5.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения .....	9
5.2.1 Текущий контроль .....	9
5.2.2 Промежуточная аттестация .....	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) .....	15
6.1 Основная литература .....	15
6.2 Дополнительная литература .....	15
6.3 Периодические издания .....	15
6.4 Перечень учебно-методических разработок .....	16
6.5 Интернет-ресурсы .....	16
6.6 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем .....	16
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	19
7.1 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий .....	20
8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	21

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

### Целью дисциплины является:

- Освоение основ схемотехники аналоговых электронных устройств и формирование знаний по основам проектирования этих устройств
- Изучение принципов действия, характеристик, конструктивных и практических особенностей аналоговых схем, содержащих различные полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы.
- Овладение навыками выбора элементов и вида электронной схемы для решения конкретной задачи.
- Освоение методов расчёта режимов работы полупроводниковых приборов и практической работы с ними.
- Освоение методов измерения характеристик реальных схем, их настройки и согласования с последующими электронными блоками.

### Задачи изучения дисциплины:

- Изучить принципы функционирования основных аналоговых устройств и их базовые элементы.
- Освоить методы анализа усилительных и других аналоговых устройств, основанные на использовании эквивалентных схем.
- Изучить способы построения аналоговых устройств с обратными связями и влияние цепей обратной связи на характеристики этих устройств.
- Освоить принципы построения операционных усилителей и других устройств на их основе.
- Изучить принципы схемотехнического проектирования усилительных и других устройств с учётом возможности их реализации по интегральной технологии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.О.26.02 учебного плана по направлению подготовки ВО 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализация Радиоэлектронные системы передачи информации.

Дисциплина опирается на знания, умения и компетенции, приобретенные и сформированные в результате изучения дисциплин математического и естественнонаучного модулей и дисциплин профессионального модуля «Цифровые информационные технологии», «Цифровые устройства и микропроцессоры».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
<b>ПК-2.</b> Способен использовать контрольно-измерительную технику и работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией.	<b>ПК-2.1.</b> Способен работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией по обслуживанию радиоэлектронных систем. <b>ПК-2.2.</b> Способен исполь-	<b>Знать</b> способы работы с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией по обслуживанию радиоэлектронных систем. <b>Уметь</b>

	<p>зовать возможности контрольно-измерительной аппаратуры и методы обработки результатов измерений.</p> <p><b>ПК-2.3</b> Способен применять современные пакеты прикладных программ для обработки результатов.</p>	<p>использовать возможности контрольно-измерительной аппаратуры и методы обработки результатов измерений.</p> <p><b>Владеть</b> способами применения современных пакетов прикладных программ для обработки результатов.</p>
<p><b>ПК-3.</b> Способен к проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радио-электронных систем и комплексов</p>	<p><b>ПК-3.1</b> Способен составлять алгоритм проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов</p> <p><b>ПК-3.2</b> Способен диагностировать и оценивать техническое состояние радио-электронных устройств и составных частей радио-электронных систем и комплексов.</p> <p><b>ПК-3.3</b> Способен использовать необходимые виды и формы эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.</p>	<p><b>Знать</b> Способы составления алгоритмов проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов</p> <p><b>Уметь</b> диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.</p> <p><b>Владеть</b> способами использования необходимых видов и форм эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.</p>

#### 4. Содержание и структура дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1.	Основные технические показатели аналоговых электронных устройств	Основные определения и классификация аналоговых электронных устройств. Принципы построения аналоговых электронных устройств. Основные энергетические показатели усилителя и количественная оценка усиления. Искажения, вносимые усилителем. Частотные и фазочастотные искажения. Переходные и нелинейные искажения. Помехи и шумы.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
2.	Обратные связи в усилителях	Виды обратных связей. Влияние ООС на стабильность коэффициента усиления. Влияние ООС на нелинейные искажения. Влияние ООС на величину входного и выходного сопротивлений усилителя. Амплитудно-частотная характеристика усилителя с усилительного каскада с ОС.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
3.	Работа транзистора при больших уровнях сигнала	Построение динамических характеристик. Выходная динамическая характеристика. Входная динамическая характеристика. Проходная и сквозная динамические характеристики. Режимы работы транзистора.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
4.	Обеспечение исходного режима работы транзисторов	Основные способы осуществления исходного режима транзистора. Дестабилизирующие факторы. Стабилизация исходного режима. Коллекторная стабилизация Эмиттерная стабилизация.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
5.	Каскады предварительного усиления	Резистивный каскад ОЭ. Резистивный каскад ОЭ с неблокированным сопротивлением в цепи эмиттера. Эмиттерный повторитель. Усилительные каскады на полевых транзисторах.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

6.	Оконечные усилительные каскады	Однотактный каскад оконечного усиления. Двухтактные оконечные каскады. Трансформаторный выходной каскад в режиме класса А. Трансформаторный выходной каскад в режимах В и АВ. Влияние трансформатора на частотную характеристику усилителя. Бестрансформаторные выходные каскады. Выходные каскады в режиме класса В. Выходной каскад в режиме класса АВ. Температурная стабилизация исходного режима мощных оконечных транзисторов.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
7.	Широкополосные усилители	Особенности формирования АЧХ широкополосных усилителей. Схемы высокочастотной коррекции. Схема низкочастотной коррекции.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
8.	Операционные усилители	Дифференциальный усилительный каскад. Стабилизаторы тока. Операционный усилитель. Основные параметры и типовые схемы включения операционных усилителей.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
9.	Примеры применения операционных усилителей	Инвертирующий усилитель постоянного тока. Не инвертирующий усилитель постоянного тока. Дифференциальный УПТ. Аналоговый сумматор. Аналоговый интегратор. Усилители переменного напряжения. Усилители с токовым выходом. Усилители тока. Преобразователи сопротивления в напряжение.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
10.	Генераторы сигналов на ОУ	Структурная схема генератора. Условия баланса фаз и амплитуд. Кварцевая стабилизация частоты. Релаксационные генераторы. Генераторы синусоидальных колебаний.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
11.	Активные электрические фильтры на ОУ	Фильтры нижних частот. Фильтры верхних частот. Полосовые фильтры. Полосноподавляющие фильтры. Реализация фильтров на ОУ.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

12.	Стабилизаторы постоянного напряжения	Классификация стабилизаторов постоянного напряжения. Параметрический стабилизатор напряжения на кремниевом стабилитроне. Источник опорного напряжения. Компенсационный стабилизатор напряжения. Стабилизатор на операционном усилителе с ограничением выходного тока.	ПК-2, ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
-----	--------------------------------------	---	------------	--

#### 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость дисциплины	
	ОФО	
	5 семестр	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	
<b>Аудиторная (контактная) работа:</b>	<b>68</b>	
<i>Лекции (Л)</i>	34	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i> <i>Практическая подготовка</i>	34	
<b>Самостоятельная работа, в том числе контактная внеаудиторная работа:</b>	<b>49</b>	
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусмотрены	
Самостоятельное изучение разделов/тем	49	
Самоподготовка к занятиям		
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	

#### 4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

№	Тема
1.	Основные определения и классификация аналоговых электронных устройств. Принципы построения аналоговых электронных устройств. Основные энергетические показатели усилителя и количественная оценка усиления. Искажения, вносимые усилителем. Частотные и фазочастотные искажения. Переходные и нелинейные искажения. Помехи и шумы.
2.	Виды обратных связей. Влияние ООС на стабильность коэффициента усиления. Влияние ООС на нелинейные искажения. Влияние ООС на величину входного и выходного сопротивлений усилителя. Амплитудно-частотная характеристика усилителя с усилительного каскада с ОС.
3.	Построение динамических характеристик. Выходная динамическая характеристика. Входная динамическая характеристика. Проходная и сквозная динамические характеристики. Режимы работы транзистора.
4.	Основные способы осуществления исходного режима транзистора. Дестабилизирующие факторы. Стабилизация исходного режима. Коллекторная стабилизация Эмиттерная стабилизация.

5.	Резистивный каскад ОЭ. Резистивный каскад ОЭ с неблокированным сопротивлением в цепи эмиттера. Эмиттерный повторитель. Усилительные каскады на полевых транзисторах.
6.	Однотактный каскад оконечного усиления. Двухтактные оконечные каскады. Трансформаторный выходной каскад в режиме класса А. Трансформаторный выходной каскад в режимах В и АВ. Влияние трансформатора на частотную характеристику усилителя. Бестрансформаторные выходные каскады. Выходные каскады в режиме класса В. Выходной каскад в режиме класса АВ. Температурная стабилизация исходного режима мощных оконечных транзисторов.
7.	Особенности формирования АЧХ широкополосных усилителей. Схемы высокочастотной коррекции. Схема низкочастотной коррекции.
8.	Дифференциальный усилительный каскад. Стабилизаторы тока. Операционный усилитель. Основные параметры и типовые схемы включения операционных усилителей.
9.	Инвертирующий усилитель постоянного тока. Не инвертирующий усилитель постоянного тока. Дифференциальный УПТ. Аналоговый сумматор. Аналоговый интегратор. Усилители переменного напряжения. Усилители с токовым выходом. Усилители тока. Преобразователи сопротивления в напряжение.
10.	Структурная схема генератора. Условия баланса фаз и амплитуд. Кварцевая стабилизация частоты. Релаксационные генераторы. Генераторы синусоидальных колебаний.
11.	Фильтры нижних частот. Фильтры верхних частот. Полосовые фильтры. Полосноподавляющие фильтры. Реализация фильтров на ОУ.
12.	Классификация стабилизаторов постоянного напряжения. Параметрический стабилизатор напряжения на кремниевом стабилитроне. Источник опорного напряжения. Компенсационный стабилизатор напряжения. Стабилизатор на операционном усилителе с ограничением выходного тока.

#### 4.4. Лабораторные работы

Таблица 5.

1.	Исследование линейной разветвленной цепи постоянного тока
2.	Исследование активного двухполюсника
3.	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального тока .
4.	Исследование цепей с индуктивно связанными элементами
5.	Исследование воздушного трансформатора
6.	Исследование резонанса напряжений
7.	Исследование резонанса токов
8.	Исследование пассивного четырехполюсника
9.	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой
10.	Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником
11.	Электрические цепи с источником несинусоидального напряжения
12.	Исследование переходных процессов в цепях первого порядка

##### 4.4.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

##### 4.5 Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

##### 4.5.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

#### 4.6 Курсовая работа

Курсовая работа при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

#### 4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 6

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Исследование работы биполярного транзистора в ключевом режиме
2.	Исследование усилителей с обратной связью
3.	Исследование резисторного каскад предварительного усиления
4.	Исследование искажений вносимых усилителем
5.	Исследование двухтактного усилительного каскада
6.	Исследование схем инвертирующих и неинвертирующих усилителей и сумматора на ОУ
7.	Исследование интегратора, дифференцирующего и избирательного усилителей
8.	Исследование фильтров нижних и высоких частот на базе операционного усилителя
9.	Исследование схем электронных генераторов. RC – генераторы
10.	Исследование импульсных стабилизаторов напряжения
11.	Качественные показатели аналоговых электронных устройств (линейные параметры). Качественные показатели аналоговых электронных устройств (амплитудная характеристика, нелинейные искажения, динамический диапазон)
12.	Обратные связи в усилителях
13.	Режим работы транзисторов, его стабилизация и динамические характеристики
14.	Реостатный каскад на биполярном транзисторе
15.	Реостатный каскад на полевом транзисторе
16.	Операционные усилители и их применение
17.	Селективные усилители и генераторы синусоидальных напряжений
18.	Импульсные устройства на основе микросхем ОУ

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

##### 5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Таблица 7

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
---------------------	--	--------------------

<p><b>Знать:</b> способы работы с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией по обслуживанию радиоэлектронных систем; способы составления алгоритмов проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов</p>	<p>Использование физических принципов работы, характеристик и параметров интегральных элементов и компонентов в основных схемотехнических решениях.</p>	<p>Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.</p>
<p><b>Уметь:</b> использовать возможности контрольно-измерительной аппаратуры и методы обработки результатов измерений; диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.</p>	<p>Применение современных методов расчета и определения основных характеристик и параметров микросхем с использованием справочного аппарата по выбору цифровых и аналоговых интегральных микросхем для разработки устройств электронной техники.</p>	<p>Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.</p>
<p><b>Владеть:</b> способами применения современных пакетов прикладных программ для обработки результатов; способами использования необходимых видов и форм эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.</p>	<p>Решение инженерных задач по схемотехническому проектированию электронной аппаратуры при создании узлов РЭА и ВТ с использованием конкретных САПР для создания электронной аппаратуры с требуемыми параметрами.</p>	<p>Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.</p>

## **5.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

### **5.2.1 Текущий контроль**

Оценка результатов текущей успеваемости в рамках контрольных точек осуществляется посредством 70-балльной системы, при этом за добросовестное посещение занятий обучающийся может набрать до 10 баллов, за качественное прохождение оценочных мероприятий - до 60 баллов.

Таблица 8

### **Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля**

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Лабораторная работа 1. Исследование линейной разветвленной цепи постоянного тока	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	2	2- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
2	Лабораторная работа 2. Исследование активного двухполюсника	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
3	Лабораторная работа 3. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального тока.	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки.

					0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
4	Лабораторная работа 4. Исследование цепей индуктивно связанными элементами	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
5	Лабораторная работа 5. Исследование воздушного трансформатора	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
6	Лабораторная работа 6. Исследование резонанса напряжений	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены

			занятии.		частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
7	Лабораторная работа 7. Исследование резонанса токов	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
8	Лабораторная работа 8. Исследование пассивного четырехполюсника	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
9	Лабораторная работа 9. Исследование трехфазной цепи, соединенной	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания

	звездой		<p>для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.</p>	<p>выполнены верно, выводы по работе некорректны;  1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки.  0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно</p>
--	---------	--	---	---

10	Лабораторная работа 10. Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
11	Лабораторная работа 11. Электрические цепи с источником несинусоидального напряжения	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
12	Лабораторная работа 12. Исследование переходных процессов в цепях первого порядка	смешанная	Студенты получают индивидуальные задания, необходимые для выполнения в аудитории. Устная защита (5–7 минут) проводится на занятии.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3-2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат

					ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
1 1	Тесты по 1 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
1 2	Тесты по 2 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
1 4	Коллоквиум по 1 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	5	5– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 3 - ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
	Коллоквиум по 2 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	5	5– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 4 – ответы в

					<p>основном правильные, но содержат незначительные ошибки;</p> <p>3 - ответы недостаточно полные;</p> <p>2 - ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов;</p> <p>1-ответы не на все вопросы, частичные.</p> <p>0 - ответы отсутствуют или полностью неверные</p>
	<b>Итого:</b>			<b>60</b>	.

### 5.2.2 Промежуточная аттестация

Полный перечень оценочных средств промежуточной содержится в фонде оценочных средств.

Таблица 9

**Карта распределения баллов в рамках промежуточной аттестации**

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Экзаменационный билет	Устный опрос	Билет содержит 3 теоретических вопроса. На теоретические вопросы студент должен ответить устно.	Теоретические вопросы – 30 баллов.	<p><b>Критерии оценивания теоретических вопросов:</b></p> <p>25 до 30 баллов: Глубокий уровень владения материалом, точное знание ключевых концепций, способность анализировать и интерпретировать факты, грамотно строить высказывания, привести примеры, свободно оперировать терминологией.</p> <p>От 19 до 24 баллов: Базовое</p>

				<p>владение предметом, умение последовательно раскрыть основную мысль вопроса, грамотное применение терминов, наличие существенных элементов анализа и обобщений, но недостаточное развертывание или отдельные неточности.</p> <p>От 13 до 18 баллов: Частичное освоение материала, попытка объяснить основной смысл вопроса, использование некоторых базовых терминов, но отсутствие глубокого понимания сложных моментов, логические недостатки изложения, отсутствие выводов.</p> <p>От 7 до 12 баллов: Ошибочные представления, слабо выраженное владение основными понятиями, значительные затруднения в интерпретации вопросов, существенные фактологические ошибки, отсутствие обоснованных выводов и примеров.</p> <p>От 0 до 6 баллов: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки,</p>
--	--	--	--	--

					несоответствие требованиям задания.
--	--	--	--	--	-------------------------------------

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная литература**

1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 634 с. — ISBN 978-5-4488-0123-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145932.html> (дата обращения: 27.11.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Галочкин, В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств : учебник / В. А. Галочкин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-9729-1367-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132952.html> (дата обращения: 19.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Мамаев, Ю. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие / Ю. Н. Мамаев. — Москва : КУРС, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-907228-83-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144890.html> (дата обращения: 28.10.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Свиридов, В. П. Основы схемотехники электронных устройств : лабораторный практикум / В. П. Свиридов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111637.html> (дата обращения: 15.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоручкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-3937-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98740.html> (дата обращения: 02.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Лоскутов Е.Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие / Лоскутов Е.Д.. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 264 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44037.html> (дата обращения: 22.08.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Красько А.С. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие / Красько А.С.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, В-Спектр, 2006. — 180 с. — ISBN 5-902958-05-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13978.html> (дата обращения: 22.08.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### **6.3 Периодические издания**

1. Журнал «Известия вузов. Физика» доступен по ссылке <https://journals.tsu.ru/physics/>
2. Журнал «Электроника» доступен по ссылке [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.d59349d6-686bb840-2501fdf6-74722d776562/https/www.mdpi.com/journal/electronics](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.d59349d6-686bb840-2501fdf6-74722d776562/https/www.mdpi.com/journal/electronics)

3. Журнал «Физика и техника полупроводников» <https://journals.ioffe.ru/journals/2>
4. Журнал «Микроэлектроника» доступен по ссылке <https://sciencejournals.ru/journal/mikelek/>
5. Журнал «Квантовая электроника» доступен по ссылке <https://quantum-electronics.ru/>
6. Журнал «Радиоэлектроника» доступен по ссылке <https://radiohata.com/radioehlektronika/>
7. Журнал «Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники» доступен по ссылке <http://met.misis.ru/jour>
8. Журнал «Физика твердого тела» доступен по ссылке <https://journals.ioffe.ru/journals/1>

#### **6.4. Перечень учебно-методических разработок**

1. Ашхотов О.Г., Ашхотова И.Б. Основы цифровой и микропроцессорной техники. Учебно-методические разработки по выполнению лабораторных работ. Нальчик, КБГУ, 2021 г.
2. Ашхотов О.Г., Ашхотова И.Б. Основы цифровой схемотехники. 1 часть. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. Нальчик, КБГУ, 2022. 64 стр.
3. Ашхотов О.Г., Ашхотова И.Б. Основы цифровой схемотехники. 2 часть. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. Нальчик, КБГУ, 2023. 71 стр.

#### **6.5 Интернет-ресурсы**

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <https://russianelectronics.ru/> - портал «Время электроники»;
3. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов.

#### **6.6 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

№п /п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ</b>					
1.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Консультант студента» (г. Москва) <b>Договор №54КСЛ/08-2024</b> от 17.09.2024 г. Активен по 30.09.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		917 монографий.			
2.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №01ДКС/04-2025</b> от 22.04.2025 г. Активен по 23.04.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №62/ЕП-223</b> от 11.02.2025 г. Активен по 14.02.2026г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	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://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» <b>Договор №101/НЭБ/16</b> 66-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
5.	ЭБС «IPSMART»	185146 изданий, из	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа»	Полный доступ

		них: книги – 54476; научная периодика – 21359 номеров; аудио- издания - 1171		(г. Красногорск, Московская обл.) <b>№13331/25П/ К</b> от 09.04.2025 г. срок предоставлен ия лицензии: 12 мес.	(регистраци я по IP- адресам КБГУ)
6.	<b>ЭОР «РКИ» (Русский язык как иностраннй)</b>	Тематическая коллекция «Русский язык как иностраннй » Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	<a href="http://www.ros-edu.ru/">http://www.ros- edu.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) <b>Договор №280/24 РКИ</b> от 19.06.2024 г. срок предоставлен ия лицензии: 1 год	Полный доступ (регистраци я по IP- адресам КБГУ)
7.	<b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодически х изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №481/ЕП-223</b> От 22.10.2024 г. Активен по 31.10.2025 г.	Полный доступ (регистраци я по IP- адресам КБГУ)
8.	<b>ЭБС «Юрайт» для ВО</b>	Электронные версии 8000 наименовани й учебной и научной литературы	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор</b>	Полный доступ (регистраци я по IP- адресам КБГУ)

		издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		<b>№57/ЕП-223</b> От 11.02.2025 г. Активен по 28.02.2026 г.	
9.	<b>ЭР СПО «PROFобразование»</b>	База данных электронных изданий учебной, учебно-методической и научной литературы для СПО	<a href="https://profspo.ru/">https://profspo.ru/</a>	ООО «Профобразование» (г. Саратов) <b>Договор №11634/24 PROF_FPU</b> от 29.05.2024 г. Активен по 30.09.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ</b>					
10	<b>ЭБД РГБ</b>	Электронная библиотека диссертаций	<a href="https://diss.rsl.ru/">https://diss.rsl.ru/</a>	ФГБУ «РГБ» <b>Договор №51/ЕП-223</b> от 07.02.2025 Активен до 31.12.2025	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
11	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ

		журналов на безвозмездной основе			
12	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	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>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2023 от 08.11.2024 г. Активен по 10.11.2025г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
13	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный</b>	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)
14	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 238** (ул. Чернышевского, д. 175). Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 24 посадочных места.

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 129** (ул. Чернышевского, 175). Лаборатория. Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор), типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника» ЦЭ-НР, моноблок «Основы цифровой и микропроцессорной техники» стенд ОАВТ "Основы автоматизации и вычислительной техники", Цифровые универсальные вольтметры, осциллографы, генераторы, источники постоянного тока и др.; доска стационарная, комплект учебной мебели -18 посадочных мест.

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся – 115** (ул. Чернышевского, д. 173). Электронный читальный зал №1. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся - 311** (ул. Чернышевского, д. 173). Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### ***7.1 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий***

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

Для проведения занятий имеется необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

#### **Список лицензионного программного обеспечения**

№	Наименование права на использование программы	Наименование страны происхождения	Номер реестровой записи о программном обеспечении в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 г. № 1875	Кол-во (шт.)	Срок действия лицензии
-	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
-	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF-документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
-	Операционная система РЕД ОС Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы. Конфигурация Рабочая станция.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	100	1 год
-	Операционная система РЕД ОС. Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы Конфигурация Сервер.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	1	1 год
-	P7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 ГОД
-	Renga Professional. Учебный комплект системы для комплексного проектирования зданий по технологии информационного моделирования на 50 мест.	Российская Федерация	Реестровая запись №19343 от 04.10.2023	1	1 ГОД
-	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бес-срочно
-	ENGEE. Среда вычислений и модельно- ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год
-	АСМО-графический редактор. Неисключительная лицензия на право использования программного обеспечения Инструментальное средство разработки графических схем	Российская Федерация	Реестровая запись №3132 от 14.03.2017	60	1 год

свободно распространяемые программы:

7Zip;

DjVu Plug-in;

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.

#### **8. 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:

##### **для инвалидов по зрению:**

- наличие адаптированной версии для программ экранного доступа официального сайта организации в сети «Интернет», ресурсов ЭИОС организации для незрячих и альтернативной версии сайта и ЭИОС для слабовидящих;
- размещение в доступных местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля), либо представлена в цифровом формате доступном для прочтения программами экранного доступа и средствами цифрового укрупнения текста;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт, цифровой образ, адаптированный для прочтения программами экранного доступа или аудиофайлы);
- обеспечение адаптации визуальных и графических дидактических материалов тифлокомментариями и текстовыми описаниями (в аудиоформате или цифровом тексте, доступном для прочтения программами экранного доступа и синтезаторами речи);
- обеспечение доступа обучающегося и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

##### **для инвалидов по слуху:**

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));
- - обеспечение надлежащими звуковыми и визуальными средствами воспроизведения информации;

##### **для инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).
- занятия с использованием ЭО и ДОТ проводятся с учетом особенностей обучающихся;
- форма и процедура проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, в форме тестирования и т. п.).

