

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Пятигорского института (филиал) СКФУ  
\_\_\_\_\_ Г.А. Шебзухова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
Электроника и схемотехника

**(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)**

Направление подготовки/специальность 10.03.01 Информационная безопасность  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения очная  
Год начала обучения 2021  
Изучается в 4 семестре

г. Пятигорск 20\_\_ г.

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью и задачей изучения дисциплины является освоение студентами базовых знаний и навыков в области электроники и схемотехники аналоговых, цифровых и микропроцессорных устройств.

Задачами изучения дисциплины является:

- изучение принципа действия, важнейших параметров и характеристик полупроводниковых приборов;
- изучение принципа работы, свойств и области применения типовых аналоговых электронных схем;
- изучение принципа работы, свойств и области применения базовых элементов и типовых схем цифровых устройств;
- обучения принципам проектирования и расчета электронных схем.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Электроника и схемотехника» входит в базовую часть учебного плана ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 10.03.01 Информационная безопасность. Её освоение происходит в 4 семестре.

## **3. Связь с предшествующими дисциплинами**

Изучение данной дисциплины основано на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Электротехника».

## **4. Связь с последующими дисциплинами**

Изучение данной дисциплины является предшествующей для дисциплины: «Основы радиотехники», «Технологическая практика».

## **5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **5.1 Наименование компетенции**

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач
ОПК-3	способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач

## 5.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• о функциональные назначения изучаемых приборов;</li> <li>• принцип действия изучаемых приборов и понимать сущность физических процессов и явлений, происходящих в них;</li> <li>• условные графические обозначения изучаемых приборов;</li> <li>• схемы включения и режимы работы электронных приборов;</li> <li>• вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;</li> <li>•</li> </ul>	<b>ОПК-1</b>
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• физический смысл дифференциальных, частотных и импульсных параметров приборов;</li> <li>• электрические модели и основные математические соотношения, Т-образные эквивалентные схемы биполярного транзистора (БТ) для схем с ОБ и ОЭ и П-образную схему для полевого транзистора;</li> <li>• связь основных параметров БТ в схемах ОБ и ОЭ;</li> <li>• преимущества интегральных схем;</li> <li>• основы технологии создания интегральных схем;</li> <li>• микросхемотехнику и принцип работы базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем.</li> </ul>	<b>ОПК-3</b>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на электрические параметры и частотные свойства;</li> <li>• определять дифференциальные параметры по статическим характеристикам;</li> <li>• производить пересчет значений параметров из одной схемы включения БТ в другую;</li> </ul>	<b>ОПК-1</b>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• по виду статических характеристик определять тип прибора и схему его включения;</li> <li>• объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и переходные процессы в базовых ячейках цифровых схем;</li> <li>• пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов;</li> <li>• выбирать на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов.</li> </ul>	<b>ОПК-3</b>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками компьютерного исследования приборов по их электрическим моделям;</li> </ul>	<b>ОПК-1</b>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками расчета базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем;</li> </ul>	<b>ОПК-3</b>

- навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.

## 6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр. часы	
Объем занятий: Итого	81 ч.	3 з.е.
В т.ч. аудиторных	36 ч.	
Из них:		
Лекций	12 ч.	
Лабораторных занятий	24 ч.	
Самостоятельной работы	18 ч.	
Практических работ	–	
Экзамен	4 семестр	

## 7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий

### 7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>4 семестр</b>							
1.	Тема 1. Физические основы пролупроводниковых приборов.	ОПК-1 ОПК-3	1,5		3		3
2.	Тема 2. Полупроводниковые диоды.	ОПК-1 ОПК-3	1,5		3		3
3.	Тема 3. Биполярные транзисторы	ОПК-1 ОПК-3	1,5		3		3
4..	Тема 4. Полевые транзисторы.	ОПК-1 ОПК-3	1,5		3		1,5
5.	Тема 5. Шумы электронных приборов.	ОПК-1 ОПК-3	1,5		3		1,5
6	Тема 6. Базовые элементы линейных интегральных схем.	ОПК-1 ОПК-3	1,5		3		3
7.	Тема 7. Базовые элементы цифровых интегральных схем.	ОПК-1 ОПК-3	1,5		3		1,5
8.	Тема 8. Нелинейной аналоговые устройства и устройства преобразования сигналов.	ОПК-1 ОПК-3	1,5		3		1,5
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>12</b>		<b>24</b>		<b>18</b>

<b>Итого</b>		<b>12</b>		<b>24</b>		<b>18</b>
--------------	--	-----------	--	-----------	--	-----------

### 7.2 Наименование и содержание лекций

<b>№ Темы</b>	<b>Наименование тем дисциплины, их краткое содержание</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Интерактивная форма проведения</b>
<b>4 семестр</b>			
1	<b>Тема 1.</b> Физические основы пролупроводниковых приборов.	1,5	
2	<b>Тема 2.</b> Полупроводниковые диоды.	1,5	
3	<b>Тема 3.</b> Биполярные транзисторы	1,5	
4	<b>Тема 4.</b> Полевые транзисторы.	1,5	
5	<b>Тема 5.</b> Шумы электронных приборов.	1,5	
6	<b>Тема 6.</b> Базовые элементы линейных интегральных схем.	1,5	
7	<b>Тема 7.</b> Базовые элементы цифровых интегральных схем.	1,5	
8	<b>Тема 8.</b> Нелинейной аналоговые устройства и устройства преобразования сигналов.	1,5	
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>12</b>	
<b>Итого</b>		<b>12</b>	

### 7.3 Наименование лабораторных работ

<b>№ Темы</b>	<b>Наименование тем дисциплины, их краткое содержание</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Интерактивная форма проведения</b>
1	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Исследование характеристик полупроводниковых диодов на постоянном и переменном токах	3	
2	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Определение основных характеристик стабилитрона и исследование параметрического стабилизатора напряжения	1,5	Виртуальная лабораторная работа (эксперимент)
3	<b>Лабораторная работа № 3.</b> Экспериментальное снятие вольтамперной характеристики светодиода	3	
4	<b>Лабораторная работа № 4.</b> Исследование диода с переменной ёмкостью (варикапа)	4,5	
5	<b>Лабораторная работа № 5.</b> Неуправляемые выпрямители	3	Виртуальная лабораторная работа (эксперимент)
6	<b>Лабораторная работа № 6.</b> Характеристики биполярного транзистора	3	
7	<b>Лабораторная работа № 7.</b> Триггеры	3	
8	<b>Лабораторная работа № 8.</b> Экспериментальное определение основных характеристик тиристоров	3	
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>24</b>	<b>4,5</b>

	<b>Итого</b>	<b>24</b>	<b>4,5</b>
--	--------------	-----------	------------

### Наименование практических занятий

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом.

### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателями	Всего
<b>4 семестр</b>						
ОПК-1 ОПК-3	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-9	Конспект	Собеседование	10,8	1,2	12
	Подготовка к лекциям	Конспект	Собеседование	1,08	0,12	1,2
	Подготовка к лабораторным занятиям	Отчет по лабораторной работе	Собеседование	4,32	0,48	4,8
<b>Итого за 4 семестр</b>				<b>16,2</b>	<b>1,8</b>	<b>18</b>

### 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «Электроника и схемотехника» на кафедре «Физики, электротехники и электроэнергетики» и представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции и (№темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ОПК-1 ОПК-3	1-8	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы к собеседованию
	1-8	Собеседование	Промежуточный	Устный	Вопросы для экзамена

## 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-1					
Базовый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• о функциональные назначения изучаемых приборов;</li> <li>• принцип действия изучаемых приборов и понимать сущность физических процессов и явлений, происходящих в них;</li> <li>• условные графические обозначения изучаемых приборов;</li> <li>• схемы включения и режимы работы электронных приборов;</li> <li>• вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;</li> </ul>	<p>Отсутствуют знания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• о функциональные назначения изучаемых приборов;</li> <li>• принцип действия изучаемых приборов и понимать сущность физических процессов и явлений, происходящих в них;</li> <li>• условные графические обозначения изучаемых приборов;</li> <li>• схемы включения и режимы работы электронных приборов;</li> <li>• вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;</li> </ul>	<p>Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• о функциональные назначения изучаемых приборов;</li> <li>• принцип действия изучаемых приборов и понимать сущность физических процессов и явлений, происходящих в них;</li> <li>• условные графические обозначения изучаемых приборов;</li> <li>• схемы включения и режимы работы электронных приборов;</li> <li>• вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;</li> </ul>	<p>Обладает базовыми знаниями</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• о функциональные назначения изучаемых приборов;</li> <li>• принцип действия изучаемых приборов и понимать сущность физических процессов и явлений, происходящих в них;</li> <li>• условные графические обозначения изучаемых приборов;</li> <li>• схемы включения и режимы работы электронных приборов;</li> <li>• вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;</li> </ul>	

	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на электрические параметры и частотные свойства;</li> <li>• определять дифференциальные параметры по статическим характеристикам;</li> <li>• производить пересчет значений параметров из одной схемы включения БТ в другую;</li> </ul>	<p>Отсутствуют умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на электрические параметры и частотные свойства;</li> <li>• определять дифференциальные параметры по статическим характеристикам;</li> <li>• производить пересчет значений параметров из одной схемы включения БТ в другую;</li> </ul>	<p>Демонстрирует уровень, недостаточный для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на электрические параметры и частотные свойства;</li> <li>• определять дифференциальные параметры по статическим характеристикам;</li> <li>• производить пересчет значений параметров из одной схемы включения БТ в другую;</li> </ul>	<p>Демонстрирует базовый уровень для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на электрические параметры и частотные свойства;</li> <li>• определять дифференциальные параметры по статическим характеристикам;</li> <li>• производить пересчет значений параметров из одной схемы включения БТ в другую;</li> </ul>	
	<p>Владеет:</p> <p>навыками компьютерного исследования приборов по их электрическим моделям;</p>	<p>Отсутствуют навыки владения навыками компьютерного исследования приборов по их электрическим моделям;</p>	<p>Демонстрирует недостаточный уровень владения навыками компьютерного исследования приборов по их электрическим моделям;</p>	<p>Демонстрирует базовый уровень владения навыками компьютерного исследования приборов по их электрическим моделям;</p>	
Повышенный	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• о функциональные назначения изучаемых приборов;</li> <li>• принци</li> </ul>				<p>Демонстрирует уверенные знания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• о функциональные назначения изучаемых</li> </ul>



	<p>п действия изучаемых приборов и понимать сущность физических процессов и явлений, происходящих в них;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• условные графические обозначения изучаемых приборов;</li> <li>• схемы включения и режимы работы электронных приборов;</li> <li>• вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;</li> </ul>				<p>приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принцип действия изучаемых приборов и понимать сущность физических процессов и явлений, происходящих в них;</li> <li>• условные графические обозначения изучаемых приборов;</li> <li>• схемы включения и режимы работы электронных приборов;</li> <li>• вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;</li> </ul>
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на электрические параметры и частотные свойства;</li> <li>• определять дифференциальные параметры по статическим</li> </ul>				<p>Демонстрирует повышенный уровень для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на электрические параметры и частотные свойства;</li> <li>• определять дифференциал</li> </ul>

	<p>характеристикам; производить пересчет значений параметров из одной схемы включения БТ в другую;</p>				<p>ные параметры по статическим характеристикам; производить пересчет значений параметров из одной схемы включения БТ в другую;</p>
	<p>Владеет: навыками компьютерного исследования приборов по их электрическим моделям;</p>				<p>Уверенно владеет навыками компьютерного исследования приборов по их электрическим моделям;</p>

ОПК-3

<p>Базовый</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• физический смысл дифференциальных, частотных и импульсных параметров приборов;</li> <li>• электрические модели и основные математические соотношения, Т-образные эквивалентные схемы биполярного транзистора (БТ) для схем с ОБ и ОЭ и П-образную схему для полевого транзистора;</li> </ul>	<p>Отсутствуют знания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• физический смысл дифференциальных, частотных и импульсных параметров приборов;</li> <li>• электрические модели и основные математические соотношения, Т-образные эквивалентные схемы биполярного транзистора (БТ) для схем с ОБ и ОЭ и П-образную схему для полевого транзистора;</li> </ul>	<p>Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• физический смысл дифференциальных, частотных и импульсных параметров приборов;</li> <li>• электрические модели и основные математические соотношения, Т-образные эквивалентные схемы биполярного транзистора (БТ) для схем с ОБ и ОЭ и</li> </ul>	<p>Обладает базовыми знаниями</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• физический смысл дифференциальных, частотных и импульсных параметров приборов;</li> <li>• электрические модели и основные математические соотношения, Т-образные эквивалентные схемы биполярного транзистора (БТ) для схем с ОБ и ОЭ и П-образную схему для</li> </ul>	
----------------	---	---	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• связь основных параметров БТ в схемах ОБ и ОЭ;</li> <li>• преимущества интегральных схем;</li> <li>• основы технологии создания интегральных схем; микро схемотехнику и принцип работы базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• связь основных параметров БТ в схемах ОБ и ОЭ;</li> <li>• преимущества интегральных схем;</li> <li>• основы технологии создания интегральных схем; микро схемотехнику и принцип работы базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем.</li> </ul>	<p>П-образную схему для полевого транзистора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• связь основных параметров БТ в схемах ОБ и ОЭ;</li> <li>• преимущества интегральных схем;</li> <li>• основы технологии создания интегральных схем; микро схемотехнику и принцип работы базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем.</li> </ul>	<p>полевого транзистора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• связь основных параметров БТ в схемах ОБ и ОЭ;</li> <li>• преимущества интегральных схем;</li> <li>• основы технологии создания интегральных схем; микро схемотехнику и принцип работы базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем.</li> </ul>	
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• по виду статических характеристик определять тип прибора и схему его включения;</li> <li>• объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и переходные процессы в базовых</li> </ul>	<p>Отсутствуют умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• по виду статических характеристик определять тип прибора и схему его включения;</li> <li>• объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и переходные процессы в</li> </ul>	<p>Демонстрирует уровень, недостаточный для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• по виду статических характеристик определять тип прибора и схему его включения;</li> <li>• объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и</li> </ul>	<p>Демонстрирует базовый уровень для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• по виду статических характеристик определять тип прибора и схему его включения;</li> <li>• объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и</li> </ul>	

	<p>ячейках цифровых схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов; выбирать на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов.</li> </ul>	<p>базовых ячейках цифровых схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов; выбирать на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов.</li> </ul>	<p>переходные процессы в базовых ячейках цифровых схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов; выбирать на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов.</li> </ul>	<p>переходные процессы в базовых ячейках цифровых схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов; выбирать на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов.</li> </ul>	
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками расчета базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.</li> </ul>	<p>Отсутствуют навыки владения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками расчета базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.</li> </ul>	<p>Демонстрирует недостаточный уровень владения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками расчета базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.</li> </ul>	<p>Демонстрирует базовый уровень владения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками расчета базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.</li> </ul>	
Повышенный	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>физический смысл дифференциальных, частотных и импульсных параметров приборов;</li> <li>электрические модели и основные математические соотношения,</li> </ul>				<p>Демонстрирует уверенные знания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>физический смысл дифференциальных, частотных и импульсных параметров приборов;</li> <li>электрические модели и основные математическ</li> </ul>

	<p>Т-образные эквивалентные схемы биполярного транзистора (БТ) для схем с ОБ и ОЭ и П-образную схему для полевого транзистора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• связь основных параметров БТ в схемах ОБ и ОЭ;</li> <li>• преимущества интегральных схем;</li> <li>• основы технологии создания интегральных схем; микросхемотехнику и принцип работы базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем.</li> </ul>				<p>ие соотношения, Т-образные эквивалентные схемы биполярного транзистора (БТ) для схем с ОБ и ОЭ и П-образную схему для полевого транзистора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• связь основных параметров БТ в схемах ОБ и ОЭ;</li> <li>• преимущества интегральных схем;</li> <li>• основы технологии создания интегральных схем; микросхемотехнику и принцип работы базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем.</li> </ul>
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• по виду статических характеристик определять тип прибора и схему его включения;</li> <li>• объяснить физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и</li> </ul>				<p>Демонстрирует повышенный уровень умения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• по виду статических характеристик определять тип прибора и схему его включения;</li> <li>• объяснить физическое назначение элементов и влияние их</li> </ul>

	<p>частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и переходные процессы в базовых ячейках цифровых схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов; выбирать на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов.</li> </ul>				<p>параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и переходные процессы в базовых ячейках цифровых схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов; выбирать на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов.</li> </ul>
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками расчета базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.</li> </ul>				<p>Уверенно владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками расчета базовых каскадов аналоговых и ячеек цифровых схем; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.</li> </ul>

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
<b>4 семестр</b>			
1.	Лабораторная работа № 2	6 неделя	25
2.	Лабораторная работа № 4	10 неделя	15
3.	Лабораторная работа № 6	16 неделя	15
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>55</b>
<b>Итого</b>			<b>55</b>

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

#### **Промежуточная аттестация**

#### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 33 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ( $20 \leq S_{экз} \leq 40$ ), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе.

#### *Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

#### *Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо

53 – 71	Удовлетворительно
< 53	Неудовлетворительно

### 8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Вопросы к экзамену (4 семестр)

##### **Знать:**

1. Общие сведения о полупроводниках. Характеристики  $p-n$  перехода.
2. Полупроводниковые диоды. Принцип действия, характеристики.
3. Специальные типы диодов.
4. Источники вторичного электропитания. Выпрямители.
5. Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов.
6. Простейшие модели биполярных транзисторов.
7. Передаточная характеристика схемы с общим эмиттером.
8. Полевые транзисторы с управляющим  $p-n$  переходом. Принцип действия и характеристики.
9. МОП-транзистор с индуцированным каналом. Принцип действия и характеристики.
10. МОП-транзистор с встроенным каналом. Принцип действия и характеристики.
11. Усилители. Основные понятия и определения. Характеристики усилителей.
12. Обратные связи в усилителях. Влияние отрицательной обратной связи на характеристики усилителя.
13. Дифференциальные усилители. Принцип действия и характеристики дифференциальных усилителей на биполярных и МОП-транзисторах.
14. Базовые логические элементы. Основные параметры цифровых микросхем.
15. Элементы ТТЛ. Особенности выходных каскадов цифровых микросхем.

##### **Уметь:**

##### **Владеть:**

1. Биполярные транзисторы. Режимы работы транзистора. Основные схемы включения.
2. Модели МОП-транзистора в режимах большого и малого сигналов.
3. Модель биполярного транзистора для режима малого сигнала.
4. Схемотехника операционных усилителей на биполярных и МОП-транзисторах. Характеристики интегральных ОУ.
5. Ключи на биполярных транзисторах. Анализ работы ключа в статическом и динамическом режимах.
6. Цифро-аналоговые преобразователи.
7. Аналого-цифровые преобразователи.
8. Типовые схемы усилителей на биполярных транзисторах.
9. Усилитель с общим эмиттером и отрицательной обратной связью по току.
10. Эмиттерный повторитель.
11. Графический способ определения рабочей точки транзистора.
12. Усилительные каскады на полевых транзисторах.
13. Усилители мощности.
14. Ключи на МОП транзисторах. Ключи с динамической нагрузкой.
15. КМОП ключи. Анализ КМОП ключа в статическом и динамическом режимах.

### 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,



## **навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Текущая аттестация студентов** проводится преподавателем, ведущим лекционные, лабораторные и практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Допуск к лабораторным работам происходит при наличии у студентов печатного варианта отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Максимальное количество баллов студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, а отчет полностью раскрывает суть работы

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
  - пассивность участия в групповой работе;
  - отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
  - несвоевременность предоставления выполненных работ.
- Отчет по лабораторной работе может быть отправлен на доработку в следующих случаях:
- отсутствие оформления в соответствии с установленными требованиями;
  - наличие принципиальных ошибок в представлении результатов обработки полученных данных;
  - отсутствие грамотного заключения по проделанной работе.

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Самостоятельное изучение литературы	1-3	1-2	3	1-3
2	Подготовка к лабораторным работам	1-3	1-2	2	1-3
3	Подготовка к лекциям	1-3	1-2	3	1-3

### **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **10.1.1. Перечень основной литературы:**

1. Данилов И.А. Общая электротехника.- Москва: Юрайт, 2012.

2. Кононенко В.В. Электротехника и электроника.- Ростов на Дону, Феникс, 2012.

### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Новожилов О.П. Электротехника и схемотехника.- Москва, Гардарики, 2012.
2. Серебряков А.С. Электротехника и электроника. Лабораторный практикум.- Москва: Высшая школа, 2012.

### **10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

### **10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks
3. <http://elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 11.04.2023г., MicrosoftWindows Профессиональная. Бессрочная лицензия.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: проектор, экран настенный, саб, персональный компьютер. Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарскоготипа (лабораторных работ): Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютер, проектор, доска

3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: проектор, экран настенный, саб, персональный компьютер.

4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: проектор, экран настенный, саб, персональный компьютер.