

Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Санкт - Петербургский государственный университет  
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч - Бруевича»

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-производственного  
участка АО НИИ СТТ

  
Жилкин В.В.

31.08. 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
СКТ(ф)СПбГУТ

  
Иванешко И.В.

« 31 » 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 03 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

общепрофессионального цикла

основной образовательной программы по специальности:

10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем

Смоленск  
2023 г.

Рассмотрено  
на заседании методической комиссии  
дисциплин средств подвижной связи  
Председатель Кожекина Е.Н.  
Протокол № 1 от «31» 08 20\_\_ г.

Составители: Ковалева Л.В., преподаватель высшей квалификационной категории СКТ (ф)  
СПбГУТ

Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Рецензент Ващенко Т.В., преподаватель высшей квалификационной категории СКТ(ф)СПбГУТ.  
Мастер связи.

Внешняя экспертиза:

Рецензент: Ковалев Ю.Н., заместитель начальника КБ-3, руководитель группы электроники, АО  
НИИ СТТ.

Рабочая программа ОП.03 Электроника и схемотехника разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 210 от 9 декабря 2016 г. № 1551.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	25

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

## Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы (ООП) СКТ(ф)СПбГУТ в соответствии с ФГОС СПО по специальности: 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов очного отделения.

Место рабочей программы в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: В основной образовательной программы (ООП) дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

### Обязательная часть

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- У1 выбирать наиболее подходящие электронные приборы;
- У2 выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов;
- У3 выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств;
- У4 искать информацию об электронных устройствах и приборах;
- У5 сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов;
- У6 систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах;
- У7 планировать свое профессиональное развитие в области электроники и схемотехники;
- У8 использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- 31 физические принципы работы и назначение электронных приборов;
- 32 формулы для расчета параметров электронных приборов;
- 33 определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов;
- 34 классификацию электронных приборов;
- 35 схемы электронных устройств и приборов;
- 36 типы электронных усилителей
- 37 методы самоконтроля в решении профессиональных задач
- 38 способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий.

### Вариативная часть

С целью удовлетворения потребностей рынка труда в результате освоения дисциплины студент должен уметь:

У9 исследовать схемы электронного ключа на биполярном транзисторе.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- 39 процессы разработки микросхем на основе унификации технологических и проектных решений с применением цифровых технологий; основы наноэлектроники;
- 310 цифровую трансформацию в приборах отображения информации;
- 311 процессы в ключе на биполярном транзисторе;

312 принцип работы триггеров, LC и RC генераторов, мультивибраторов, назначение элементов схем этих устройств;

313 схемотехнику интегральных логических элементов.

Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Для очной формы обучения:

максимальной учебной нагрузки студента – 162 часа, из них 122 – обязательная часть, 40 – вариативная часть

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 122 часа;

самостоятельной работы студента – 32 часов;

консультации – 2 часа;

промежуточная аттестация – 6 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов для освоения профессиональных модулей по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем базовой подготовки.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы общие компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	обязательная часть, часов	вариативная часть, часов
	Очная форма обучения	
Максимальная учебная нагрузка (всего)	122	40
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	94	28
в том числе:	-	-
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	6	-
контрольные работы	Не предусмотрено	
курсовая работа (проект)	Не предусмотрено	
Самостоятельная работа студента (всего)	20	12

<p>в том числе:  подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторных занятий; подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, самостоятельное изучение теоретических вопросов, дополнительное конспектирование материала, подготовка презентаций, сообщений, рефератов, выполнение домашней контрольной работы</p>		
Консультации	2	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6

### 3.2. Тематический план учебной дисциплины Электроника и схемотехника

Темы	Код ПК	Объём времени, отведённый на УД ОП.03											
		Всего часов (макс.нагр.)		Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента, часов								Самостоятельная работа студента, часов	
				Всего часов		Лекции		В том числе лабораторные и практические занятия, часов		в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего часов		
		Обяз. часть	Вар. часть	Обяз. часть	Вар. часть	Обяз. часть	Вар. часть	Обяз. часть	Вар. часть		Обяз. часть	Вар. часть	
Тема 1.1. Физические основы полупроводниковых приборов	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	5	-	4	-	4	-	-	-	-	-	1	-
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	8	-	6	-	4	-	2	-	-	-	2	-
Тема 1.3. Биполярные транзисторы	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	16	-	14	-	8	-	6	-	-	-	2	-
Тема 1.4. Полевые транзисторы	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	10	-	8	-	6	-	2	-	-	-	2	-
Тема 1.5. Тиристоры	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	3	-	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-
Тема 1.6. Основы микроэлектроники	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	2	6	2	4	2	4	-	-	-	-	-	2
Тема 1.7. Элементы оптоэлектроники	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	7	-	6	-	6	-	-	-	-	-	1	-
Тема 1.8.	ОК 1 ОК 2	4	4	4	2	4	2	-	-	-	-	-	2

Приборы отображения информации	ОК 3 ОК 9											
Тема 2.1. Процессы в ключе на биполярном транзисторе Генераторы релаксационных колебаний	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	-	10	-	8	-	6	-	2	-	-	2
Тема 2.2. Триггеры	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	-	8	-	6	-	6	-	-	-	-	2
Тема 2.3. Генераторы релаксационных колебаний	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	-	6	-	4	-	2	-	2	-	-	2
Тема 2.4. Схемотехника интегральных логических элементов	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	-	6	-	4	-	4	-	-	-	-	2
Тема 3.1. Структурная схема и основные качественные показатели усилителя	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	5	-	4	-	4	-	-	-	-	1	-
Тема 3.2. Обратная связь в усилителях	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	3	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-
Тема 3.3. Режимы работы усилительных каскадов. Межкаскадные связи	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	6	-	4	-	4	-	-	-	-	2	-
Тема 3.4. Резистивный каскад предварительного усиления	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	17	-	16	-	8	-	8	-	-	1	-
Тема 3.5. Широкополосные усилители	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	3	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-
Тема 3.6. Оконечные и предоконечные каскады	ОК 1 ОК 2 ОК 3	7	-	6	-	6	-	-	-	-	1	-

	ОК 9-												
Тема 3.7. Усилители с обратной связью	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	6	-	4	-	2	-	2	-	-	2	-	
Тема 3.8. Усилители постоянного тока	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	5	-	4	-	4	-	-	-	-	1	-	
Тема 3.9. Операционные усилители	ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 9	7	-	6	-	4	-	2	-	-	1	-	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>											
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>											
<b>Итого</b>		<b>114</b>	<b>40</b>	94	28	72	24	22	4	-	20	12	
<b>Всего</b>		<b>162</b>		<b>122</b>		<b>96</b>		<b>26</b>		-	<b>32</b>		

Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.03Электроника и схемотехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		5
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>Раздел 1. Полупроводниковые приборы</b>		<b>54</b>	-	-	
Тема 1.1. Физические основы полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала	4	-	-	2
	1 История, перспективы и направления развития электроники. Электропроводность полупроводников. Собственные и примесные полупроводники.				
	2 Образование электронно-дырочного(p-n) перехода. Прямое и обратное включение p-n перехода. Вольтамперная характеристика (ВАХ), свойства и параметры p-n перехода. Эквивалентная схема p-n перехода. Несимметричный p-n переход.				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		5
1	2	3	4	5	6
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: работа с дополнительной литературой. Интернет ресурсами.	1	-	-	
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	4	-	-	2,3
	1 Устройство, характеристики, параметры и область применения выпрямительного диода, стабилитрона, варикапа, туннельного диода.				
	2 Особенности устройства и работы импульсного диода, ВЧ диода, СВЧ диода, PIN-диода и лавинно-пролетного диода.				
	Лабораторные занятия: №1 Исследование выпрямительного диода.	2	-	-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия, решение задач на определение параметров диода по его характеристикам.	2	-	-	
Тема 1.3. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала	8	-	-	2,3
	1 Устройство и принцип действия биполярного транзистора (БТ). Режимы работы БТ.				
	2 Схемы включения БТ (ОЭ, ОБ, ОК). Статические характеристики БТ.				
	3 Параметры БТ: предельные, частотные, дифференциальные. Температурные свойства БТ.				
	4 Динамический режим работы БТ. Динамическая характеристика (нагрузочная прямая). Принцип построения нагрузочной прямой, понятие рабочей точки. Принцип выбора рабочей точки.				
Лабораторные занятия: №2 Исследование биполярного транзистора в схеме с общей	2	-	-		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		5
1	2	3	4	5	6
	базой. №3 Исследование биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.	2			
	Практические занятия: №1 Графический анализ работы транзистора.	2	-	-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено			
	Самостоятельная работа студентов: решение задач на построение нагрузочных прямых и определение координат рабочей точки на входной и выходной характеристиках, подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторных занятий, подготовка к практическому занятию.	2	-	-	
Тема 1.4. Полевые транзисторы	Содержание учебного материала	6	-	-	2
	1 Устройство и принцип действия полевого транзистора (ПТ) с управляющим р-п переходом.				
	2 МДП-транзисторы с встроенным каналом и индуцированным каналом. Стоковые и стоко-затворные характеристики ПТ.				
	3 Параметры ПТ. Полевые транзисторы для ИС.				
	Лабораторные занятия: №4 Исследование полевого транзистора с управляющим р-п переходом.	2	-	-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
Самостоятельная работа студентов: Составление сравнительной характеристики биполярного и полевого транзисторов. Подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия.	2	-	-		
Тема 1.5. Тиристоры	Содержание учебного материала	2	-	-	2
	1 Устройство и принцип действия динистора и тринистора. ВАХ и параметры динистора и тринистора. Понятие о				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		5
1	2	3	4	5	6
	симметричных тиристорах (симисторах).				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: составление схем включения тиристоров и сравнительного анализа работы.	1	-	-	
Тема 1.6. Основы микроэлектроники	Содержание учебного материала	2	4	-	1,2
	1 Классификация и технология изготовления интегральных схем (ИС). Полупроводниковые, гибридные и пленочные ИС. Топология ИС. Активные и пассивные элементы полупроводниковых и гибридных ИС.				
	2 Перспективы развития функциональной микроэлектроники. Глобализация процесса разработки микросхем на основе унификации технологических и проектных решений с применением цифровых технологий.				
	3 Основы нанoeлектроники. Цифровая экономика: «Графеновая долина нанoeлектроники в России» (прогноз).				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	-Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: работа с дополнительной литературой, разработка и демонстрация презентации.	-	2	-	
Тема 1.7. Элементы оптоэлектроники	Содержание учебного материала	6	-	-	2
	1 Устройство и принцип действия фотоприемников: фоторезистора, фотодиода (в диодном и гальваническом режимах), фототранзистора. Особенности устройства и работы PIN-фотодиода и лавинно-пролетного фотодиода.				
	2 Принцип действия фотоизлучателей: светодиода, инфракрасного светодиода и лазерного диода.				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		5
1	2	3	4	5	6
	3   Устройство, область применения и принцип действия оптрона.				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: составление схем включения элементов оптоэлектроники.	1	-	-	
Тема 1.8. Приборы отображения информации	Содержание учебного материала	4	2	-	1
	1   Основы электровакуумной электроники. Электронно-лучевые трубки с электростатическим и электромагнитным управлением.				
	2   Буквенно-цифровые и матричные полупроводниковые индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы. Плазменные дисплейные панели.				
	3   Обзор главных направлений цифровой трансформации в приборах отображения информации.				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: составление сравнительной характеристики различных приборов отображения информации, работа с дополнительной литературой, разработка и демонстрация презентации.	-	2	-	
Раздел 2. Импульсные устройства			6	-	-
Тема 2.1. Процессы в ключе на биполярном транзисторе	Содержание учебного материала	-	6	-	2
	1   Параметры электрических импульсов. Электронный ключ на биполярном транзисторе. Режим отсечки, режим насыщения.				
	2   Временные диаграммы работы ключа.				
	3   Способы повышения быстродействия электронного ключа.				
	Лабораторные занятия:	-	2	-	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		
1	2	3	4	5	6
	№5 Исследование электронного ключа на биполярных транзисторах в режиме переключения.				
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: решение задач на определение параметров электрических импульсов и построение временных диаграмм выходных сигналов, подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия.	-	2	-	
Тема 2.2. Триггеры	1 Триггеры с отдельным запуском.	-	6	-	
	2 Триггер с общим (счетным) запуском. Принципиальная схема. Временные диаграммы работы триггера с общим запуском.				
	3 Несимметричный триггер. Принципиальная схема. Временные диаграммы работы несимметричного триггера. Передаточная характеристика несимметричного триггера.				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: решение задач на определение параметров электрических импульсов и построение временных диаграмм выходных сигналов триггера.	-	2	-	
Тема 2.3. Генераторы релаксационных колебаний	1 Мультивибратор. Принципиальная схема автоколебательного мультивибратора. Временные диаграммы работы. Параметры формируемой импульсной последовательности.	-	2	-	
	Лабораторные занятия: №6 Исследование мультивибратора в автоколебательном режиме.	-	2	-	
	Практические занятия			-	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		5
1	2	3	4	5	6
	Контрольные работы			-	
	Самостоятельная работа студентов: решение задач на определение параметров электрических импульсов и построение временных диаграмм выходных сигналов мультивибратора, подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия.	-	2	-	
Тема 2.4. Схемотехника интегральных логических элементов	1 Элементы алгебры логики. Основные понятия алгебры логики. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ на дискретных элементах. Логический элемент ИЛИ (диодная сборка). Логический элемент И (схема совпадения). Логический элемент НЕ (инвертор).	-	4	-	
	2 Интегральный логический элемент И-НЕ. Логический элемент И-НЕ на диодно-транзисторной логике (ДТЛ). Логический элемент на транзисторно-транзисторной логике (ТТЛ).				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: изучение логического элемента на МОП транзисторах, интегрального логического элемента ИЛИ-НЕ на эмиттерно-связанной логике (ЭСЛ).	-	2	-	
Раздел 3. Электронные устройства				-	
Тема 3.1. Структурная схема и основные качественные показатели усилителя	Содержание учебного материала	4	-	-	2
	1 Классификация усилителей. Структурная схема многокаскадного усилителя. Назначение каскадов. Требования к каскадам.				
	2 Качественные показатели усилителя: входные и выходные параметры, коэффициент усиления, КПД, динамический диапазон. Характеристики усилителя: амплитудно-частотная, фазо-частотная, амплитудная. Искажение				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		5
1	2	3	4	5	6
	сигнала в усилителе, меры оценки, допустимые значения.				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: решение задач на определение качественных показателей усилителя.	1	-	-	
Тема 3.2. Обратная связь в усилителях	Содержание учебного материала	2	-	-	2
	1   Классификация обратной связи (ОС). Параметры ОС. Влияние ОС на параметры усилителя.				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: построение структурных схем усилителя с цепью обратной связи (ЦОС).	1	-	-	
Тема 3.3. Режимы работы усилительных каскадов. Межкаскадные связи	Содержание учебного материала	4	-	-	2
	1   Сквозная характеристика усилителя. Режим работы классов А,В,АВ,С,Д. Сравнительная характеристика режимов работы. Использование режимов работы в каскадах усилителя, генераторах и логических устройствах.				
	2   Непосредственная (гальваническая), резистивно-емкостная, трансформаторная и оптическая межкаскадные связи в усилителях.				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: составление сравнительной характеристики режимов работы усилителя. Построение электрических принципиальных схем усилителя с различными межкаскадными связями.	2	-	-	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		5
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Тема 3.4. Резистивный каскад предварительного усиления	Содержание учебного материала	8	-	-	3
	1   Поддача питания на выходной электрод усилительного элемента. Методы подачи напряжения смещения на управляющий электрод. Стабилизация режима работы БТ.				
	2   Принцип построения и работы резистивного каскада на БТ и ПТ. Назначение элементов. Токопрохождение.				
	3   Эквивалентная схема. Анализ работы резистивного каскада в области СЧ, НЧ и ВЧ.				
	4   Повторители напряжения: эмиттерный и истоковый. Особенности построения и работы схемы повторителя. Качественные показатели повторителей. Область применения.				
	Лабораторные занятия: №7 Исследование резистивного каскада. №8 Исследование эмиттерного повторителя.	2 2	- -	-	
	Практические занятия: №2 Расчет резистивного каскада на биполярных транзисторах. №3 Расчет резистивного каскада на полевых транзисторах.	2 2	- -	-	
Контрольные работы	Не предусмотрено		-		
Самостоятельная работа студентов: подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторных занятий, подготовка к практическому занятию.	1	-	-		
Тема 3.5. Широкополосные усилители	Содержание учебного материала	2	-	-	2
	1   Область применения широкополосных и импульсных усилителей. Коррекция АЧХ в области НЧ и ВЧ с помощью корректирующих элементов и с помощью отрицательной обратной связи.				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		
1	2	3	4	5	6
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: изучение широкополосного усилителя с эмиттерной ВЧ коррекцией.	1	-	-	
Тема 3.6. Оконечные и предоконечные каскады	Содержание учебного материала	6	-	-	2
	1 Однотактный трансформаторный каскад.				
	2 Двухтактный бестрансформаторный каскад на транзисторах одинаковой структуры и на комплементарных транзисторах. Назначение элементов. Режимы работы. Токопрохождение.				
	3 Предоконечные фазоинверсные каскады: с разделенной нагрузкой и трансформаторный фазоинверсный каскад.				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено			
	Практические занятия	Не предусмотрено			
	Контрольные работы	Не предусмотрено			
	Самостоятельная работа студентов: составление сравнительного анализа работы окончных и предоконечных каскадов.	1	-	-	
Тема 3.7. Усилители с обратной связью	Содержание учебного материала	2	-	-	2
	1 Схемы многокаскадных усилителей с общей петлей ООС. Характеристика многокаскадного усилителя, охваченного цепью ООС.				
	Лабораторные занятия: №9 Исследование многокаскадного усилителя.	2	-	-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
		Самостоятельная работа студентов: нахождение в схеме усилителя цепи обратной связи и составление её характеристики, подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия.	2	-	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		5
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Тема 3.8. Усилители постоянного тока	Содержание учебного материала	4	-	-	2
	1 Усилитель постоянного тока (УПТ) с непосредственными связями. Особенности построения и работы схемы УПТ. Помеха «дрейф нуля».				
	2 Принцип работы дифференциального усилителя (ДУ). Схема ДУ с генератором стабильного тока. Схема ДУ на составных транзисторах с динамическими нагрузками.				
	Лабораторные занятия	Не предусмотрено		-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: составление сравнительного анализа ДУ с генератором стабильного тока с ДУ на составных транзисторах с динамическими нагрузками.	1	-	-	
Тема 3.9. Операционные усилители	Содержание учебного материала	4	-	-	2,3
	1 Структурная схема операционного усилителя (ОУ), Назначение каскадов. Параметры ОУ. Принцип построения каскадов ОУ: входного, усилителя напряжения, схемы сдвига уровня, оконечного каскада.				
	2 Функциональные узлы на базе ОУ: инвертирующий и неинвертирующий усилитель, сумматор, вычитающий усилитель, интегратор, дифференциатор, компаратор, активные фильтры.				
	Лабораторные занятия: №10 Исследование ОУ на интегральных микросхемах.	2	-	-	
	Практические занятия	Не предусмотрено		-	
	Контрольные работы	Не предусмотрено		-	
	Самостоятельная работа студентов: Построение схем основных функциональных узлов на ОУ и расчет элементов схемы, построение АЧХ, подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы	1	-	-	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов			Уровень освоения
		Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Обязательная часть	Вариативная часть		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
	лабораторного занятия.				
Примерная тематика курсовой работы (проекта)		Не предусмотрено			
Самостоятельная работа студентов над курсовой работой (проектом)		Не предусмотрено			
Выполнение домашней контрольной работы *		Не предусмотрено		-	
Консультации		2			
Всего:		162		-	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

\* Количество часов определяется методическими указаниями и рекомендациями по выполнению домашней контрольной работы для студентов заочного отделения

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины осуществляется в лаборатории электроники и схемотехники (Ауд. 412).

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- компьютеры в комплекте 4 шт. (системный блок Intel Celeron 1700 MHz DDRAM 256 MB, монитор 17 LG Flatron T 710 PH, клавиатура, манипулятор «мышь»);
- рабочая станция HP Compaq dx2000 (монитор с системным блоком) - 4 шт;
- комплект проекционного оборудования: мультимедийный проектор Epson EB – S12.SVGA с экраном;
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы: генератор сигналов низкой частоты ГЗ-111 – 7 шт., милливольтметр ВЗ-38 – 7 шт., осциллограф С1-72 – 7 шт., осциллограф С1-220 – 1 шт., частотомер электронный ЧЗ-33 – 1 шт., частотомер электронный ЧЗ-34 – 1 шт., частотомер электронный ЧЗ-43 – 1 шт., частотомер электронный ЧЗ-46 – 1 шт., мультиметр М-832 – 2 шт., прибор «Измеритель параметров мощных транзисторов Л2-42» - 1 шт., источник питания постоянного тока – 2 шт;
- комбинированные стенды и устройства: учебная установка «Электронные приборы и микроэлектроника» - 2 шт., унифицированный макет по электронным усилителям с набором печатных плат усилителей – 7 шт.
- ПО: Microsoft Windows XP, универсальный симулятор электронных цепей QUCS, ПО для изучения электронных цепей GlobalLaboratory;
- типовой комплект учебного оборудования «Электроника и схемотехника», исполнение настольное, ручное, с осциллографом ЭИС-НРЦ – 2 шт;
- презентации по всем темам дисциплины.

Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

для преподавателей:

- ОИ1. Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015415-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150312>.
- ОИ2. Дурнаков, А. А. Физические основы микро- и наноэлектроники : учебное пособие / А. А. Дурнаков ; Мин-во науки и высшего образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 247 с. - ISBN 978-5-7996-2983-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1923136> (дата обращения: 29.02.2024).
- ОИ3. Осадченко, В. Х. Операционные усилители : учебное пособие / В. Х. Осадченко, Я. Ю. Волкова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 156 с. - ISBN 978-5-7996-3062-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1923141> (дата обращения: 29.02.2024).
- О.И4. Смирнов, Ю. А., Соколов, С. В., Титов, Е. Физические основы электроники / Ю. А.Смирнов, С. В.Соколов, Е. В.Титов, *check\_circle\_outline*. Издательство "Лань", стр. 560. 2022 г.
- О.И5. Фролов, В. Я., Сурма, А. М., Васерина, К. Н., Черников, А. А. Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения: Учебное пособие для вузов

/ В. Я. Фролов, А. М. Сурма, К. Н. Васерина, А. А. Черников check\_circle\_outline. Издательство "Лань", стр. 228. 2023 г.

для студентов:

ОИ1. Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015415-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150312> (дата обращения: 21.09.2023).

ОИ2. Дурнаков, А. А. Физические основы микро- и нанoeлектроники : учебное пособие / А. А. Дурнаков ; Мин-во науки и высшего образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 247 с. - ISBN 978-5-7996-2983-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1923136> (дата обращения: 29.02.2024).

ОИ3. Осадченко, В. Х. ОИ3. Операционные усилители : учебное пособие / В. Х. Осадченко, Я. Ю. Волкова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2020. - 156 с. - ISBN 978-5-7996-3062-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1923141> (дата обращения: 29.02.2024).

Дополнительные источники:

для преподавателей:

ДИ1. Бабичев, Ю. Е. Электротехника, электроника и схемотехника ЭВМ : линейные электрические цепи : лабораторный практикум / Ю. Е. Бабичев. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2017. - 70 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1239196>.

ДИ2. Кэнъити, Т. Занимательная электроника. Электронные схемы : манга : научно-популярное издание / Т. Кэнъити ; худож. Я. Такаяма ; пер. с яп. А. Б. Клионского. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 186 с. - (Образовательная манга). - ISBN 978-5-89818-444-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2104751>.

ДИ3. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3079-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039797>

ДИ4. Салита, Е. Ю. Электронная техника и преобразователи в электроснабжении : учебное пособие / Е. Ю. Салита, Т. В. Ковалева, Т. В. Комякова. — Омск : ОмГУПС, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-949-41274-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190234>.

ДИ5. Смирнов, В. И. Физические основы нанотехнологий и наноматериалы : учебное пособие / В. И. Смирнов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-1246-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2102024>.

ДИ6. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3079-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039797>.

для студентов:

ДИ1. Салита, Е. Ю. Электронная техника и преобразователи в электроснабжении : учебное пособие / Е. Ю. Салита, Т. В. Ковалева, Т. В. Комякова. — Омск : ОмГУПС, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-949-41274-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190234>.

ДИ2. Кэнъити, Т. Занимательная электроника. Электронные схемы : манга : научно-популярное издание / Т. Кэнъити ; худож. Я. Такаяма ; пер. с яп. А. Б. Клионского. - 2-е изд. - Москва : ДМК

Пресс, 2023. - 186 с. - (Образовательная манга). - ISBN 978-5-89818-444-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2104751>.

#### Электронные ресурсы:

1. Телекоммуникационные сети и технологии : учебное пособие / Х. Ш. Кульбикаян, Б. Х. Кульбикаян, А. В. Дицков, А. В. Шандыбин ; под редакцией Х. Ш. Кульбикаяна. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-88814-869-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Интернет-ресурсы:

1. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. – Режим доступа: [www.minsvyaz.ru](http://www.minsvyaz.ru), <https://digital.gov.ru/>
2. Современные телекоммуникации России [Электронный ресурс]: [независимое сетевое СМИ]. – Режим доступа: [www.telecom.ru](http://www.telecom.ru) (отраслевой информационно-аналитический онлайн-журнал).
3. Comnews.ru. Новости телекоммуникаций, вещание и ИТ [Электронный ресурс]: [независимое сетевое СМИ]. – Режим доступа: [www.comnews.ru](http://www.comnews.ru) (Новости России и СНГ в сфере мобильной, беспроводной, спутниковой, фиксированной связи, интернета, кабельных сетей и других видов телекоммуникаций и информационных технологий).

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, решения задач, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <p>У1 выбирать наиболее подходящие электронные приборы;</p> <p>У2 выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов;</p> <p>У3 выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств;</p> <p>У4 искать информацию об электронных устройствах и приборах;</p> <p>У5 сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов;</p> <p>У6 систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах;</p> <p>У7 планировать свое профессиональное развитие в области электроники и схемотехники;</p> <p>У8 использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.</p> <p>У9 исследовать схемы электронного ключа на биполярном транзисторе.</p>	<p>Формализованное наблюдение и оценка результатов практических занятий №1, №2, №3, оценка отчета по выполнению лабораторных занятий № 1, № 2, № 3, № 4; №5; №6, №7, №8, №9, №10.</p>
<p>Знать:</p> <p>В результате освоения дисциплины студент должен знать:</p> <p>31 физические принципы работы и назначение электронных приборов;</p> <p>32 формулы для расчета параметров электронных приборов;</p> <p>33 определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов;</p> <p>34 классификацию электронных приборов;</p> <p>35 схемы электронных устройств и приборов;</p> <p>36 типы электронных усилителей</p> <p>37 методы самоконтроля в решении профессиональных задач</p> <p>38 способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий.</p> <p>39 процессы разработки микросхем на основе унификации технологических и проектных решений с применением цифровых технологий; основы наноэлектроники;</p> <p>310 цифровую трансформацию в приборах отображения информации;</p> <p>311 процессы в ключе на биполярном транзисторе;</p> <p>312 принцип работы триггеров, LC и RC генераторов, мультивибраторов, назначение элементов схем этих устройств;</p> <p>313 схемотехнику интегральных логических элементов.</p>	<p>Выполнение самостоятельных работ, индивидуальных заданий, тестирование, устные опросы, качество выполнения работ в рабочих тетрадях, составление схем, решение задач</p>

## КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем

<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	
<p>Уметь:</p> <p>У1 выбирать наиболее подходящие электронные приборы;</p> <p>У2 выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов;</p> <p>У3 выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств;</p> <p>У4 искать информацию об электронных устройствах и приборах;</p> <p>У5 сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов;</p> <p>У6 систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах;</p> <p>У7 планировать свое профессиональное развитие в области электроники и схемотехники;</p> <p>У8 использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.</p> <p>У9 исследовать схемы электронного ключа на биполярном транзисторе.</p>	<p>Тематика лабораторных и практических занятий:</p> <p>Лабораторное занятие №1 Исследование выпрямительного диода</p> <p>Лабораторное занятие №2 Исследование биполярного транзистора в схеме с общей базой</p> <p>Лабораторное занятие №3 Исследование биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером</p> <p>Лабораторное занятие №4 Исследование полевого транзистора с управляющим р-п переходом</p> <p>Лабораторное занятие №5 Исследование электронного ключа на биполярных транзисторах в режиме переключения</p> <p>Лабораторное занятие №6 Исследование мультивибратора в автоколебательном режиме</p> <p>Лабораторное занятие №7 Исследование резистивного каскада</p> <p>Лабораторное занятие №8 Исследование эмиттерного повторителя</p> <p>Лабораторное занятие №9 Исследование многокаскадного усилителя</p> <p>Лабораторное занятие №10 Исследование ОУ на интегральных микросхемах</p> <p>Практическое занятие №1 Графический анализ работы транзистора</p> <p>Практическое занятие №2 Расчет резистивного каскада на биполярных транзисторах</p> <p>Практическое занятие №3 Расчет резистивного каскада на полевых транзисторах</p>
<p>Знать:</p> <p>31 физические принципы работы и назначение электронных приборов;</p> <p>32 формулы для расчета параметров электронных приборов;</p> <p>33 определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов;</p> <p>34 классификацию электронных приборов;</p>	<p>Перечень тем:</p> <p>Тема 1.1. Физические основы полупроводниковых приборов</p> <p>Тема 1.2. Полупроводниковые диоды</p> <p>Тема 1.3. Биполярные транзисторы</p> <p>Тема 1.4. Полевые транзисторы</p> <p>Тема 1.5. Тиристоры</p> <p>Тема 1.6. Основы микроэлектроники</p> <p>Тема 1.7. Элементы оптоэлектроники</p> <p>Тема 1.8. Приборы отображения информации</p> <p>Тема 2.1. Процессы в ключе на биполярном</p>

<p>35 схемы электронных устройств и приборов;  36 типы электронных усилителей  37 методы самоконтроля в решении профессиональных задач  38 способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий;  39 процессы разработки микросхем на основе унификации технологических и проектных решений с применением цифровых технологий; основы наноэлектроники;  310 цифровую трансформацию в приборах отображения информации;  311 процессы в ключе на биполярном транзисторе;  312 принцип работы триггеров, LC и RC генераторов, мультивибраторов, назначение элементов схем этих устройств;  313 схемотехнику интегральных логических элементов.</p>	<p>транзисторе  Тема 2.2. Триггеры  Тема 2.3. Генераторы релаксационных колебаний  Тема 2.4. Схемотехника интегральных логических элементов  Тема 3.1. Структурная схема и основные качественные показатели усилителя  Тема 3.2. Обратная связь в усилителях  Тема 3.3. Режимы работы усилительных каскадов. Межкаскадные связи  Тема 3.4. Резистивный каскад предварительного усиления  Тема 3.5. Широкополосные усилители  Тема 3.6. Оконечные и предоконечные каскады  Тема 3.7. Усилители с обратной связью  Тема 3.8. Усилители постоянного тока  Тема 3.9. Операционные усилители</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тематика самостоятельной работы:  Составление сравнительного анализа работы полупроводниковых приборов, технологий изготовления интегральных схем, работы элементов оптоэлектроники и приборов отображения информации, оформление отчетов и подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторных занятий, решение задач, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, подготовка рефератов, дополнительное конспектирование материала по темам из рекомендуемой преподавателем литературы, подготовка к тестированию по темам, создание презентаций, решение задач и т.д.</p>

## Приложение 2

### ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

Формирование ОК в рамках дисциплины проводится постоянно на всех занятиях через применение различных форм и технологий проведения. Формирующее оценивание производится в конце учебного года на основании наблюдений преподавателя за работой студентов.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверить у студентов развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<p>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</p>	<p>Критерии оценки</p>
--	------------------------

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;

Приложение 3

Лист изменений рабочей программы

Содержание изменения, страница рабочей программы	Дата и номер протокола заседания МК	Основание изменения
1.		
2.		
3.		