Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 02.11.2026 14:13:33
Уникальный программный ключ:
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

Приложение
ОПОП-ППССЗ по специальности
11.02.06 Техническая эксплуатация
транспортного радиоэлектронного
оборудования(по видам транспорта)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.07 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

основной профессиональной образовательной программы -

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО

11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования

(по видам транспорта)

Базовая подготовка

среднего профессионального образования

(год начала подготовки по УП: 2023)

Содержание

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:

3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

3.2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП.07 Электронная техника (базовая подготовка) е может быть использован при различных образовательных технологиях, в том числе и как дистанционные контрольные средства при электронном / дистанционном обучении.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.07 Электронная техника (базовая подготовка)обучающийся должен уметь, знать и освоить общие и профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования:

У1.Определятьианализироватьосновные параметры электронных схем и понимопределятьработоспособность устройств электронной техники;

У2.Производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

У3. «Читать» маркировку деталей и компонентов электронной аппаратуры.

З1.Сущностьфизических процессов, протекающих в электронных приборах иустройствах;

З2. Принципы работы типовых электронных устройств;

З3.Принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;

З4. Основы микроэлектроники, интегральныемикросхемыилогическиеустройства.

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК.1.1 Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных.

ПК.1.2 Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно- оптических линий связи.

ПК.1.3 Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.

ПК.2.1 Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

ПК.2.2 Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.

ПК.2.3 Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.

ПК.2.4 Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.

ПК.2.5 Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.

ПК.3.1 Осуществлять мероприятия по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием программного обеспечения.

ПК.3.2 Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов транспортного радиоэлектронного оборудования при инсталляции систем связи.

ПК.3.3 Программировать и настраивать устройства и аппаратуру цифровых систем передачи.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен формировать следующие личностные результаты:

ЛР10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР13 Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР25 Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

ЛР27 Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине экзамен.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, освоенные компетенции, личностные результаты)	**Показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Уметь:		
- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; ОК 1, ОК2, ОК5, ОК6, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.5, ПК 3.1-3.3 ЛР 10, 13,25,27	- определение параметров электронных схем -Определение работоспособности электронной техники	Результат выполнения контрольных, лабораторных, практических и самостоятельных работ
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам ОК 7, ОК 9, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.5, ПК 3.1-3.3 ЛР 10, 13,25,27	- выбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	Результат выполнения контрольных, лабораторных, практических и самостоятельных работ
- «читать» маркировку деталей и компонентов электронной аппаратуры ОК 3, ОК 4, ОК 8, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.5, ПК 3.1-3.3 ЛР 10, 13,25,27	- умение читать маркировку деталей и компонентов электронной аппаратуры	Результат выполнения контрольных, лабораторных, практических и самостоятельных работ
Знать:		
- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; ОК 1, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.5, ПК 3.1-3.3 ЛР 10, 13,25,27	- изложение сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем ОК 4, ОК 6, ОК 7, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.5, ПК 3.1-3.3 ЛР 10, 13,25,27	- описание и демонстрация включения электронных приборов и построения электронных схем	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
- принципы работы типовых электронных устройств ОК 2, ОК 3, ОК 5, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.5, ПК 3.1-3.3 ЛР 10, 13,25,27	- знание принципов работы типовых электронных устройств	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
- типовые узлы и устройства электронной техники.	- знание типовыхузлов и устройств электронной	Устный опрос Тестирование

ОК 8, ОК 9, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.5, ПК 3.1-3.3 ЛР 10, 13,25,27	техники.	Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

3 ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренныеосновной профессиональной образовательной программой – программой подготовки специалистов среднего звена в соответствии ФГОС по дисциплине ОП.07 Электронная техника (базовая подготовка), направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Промежуточная аттестация в форме экзамена: все лабораторныеи контрольная работы и тематические самостоятельные работы выполнены на положительные оценки.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	***Формы и методы контроля***					
	Текущий контроль		***Рубежный контроль***		***Промежуточная аттестация***	
	Форма контроля	***Проверяемые ОК, У, З***	***Форма контроля***	***Проверяемые ОК, У, З***	***Форма контроля***	***Проверяемые ОК, У, З***
Раздел 1 Полупроводниковые приборы					*Экзамен*	*У1, У3, З1, З2,З3, З4 ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР 10, 13,25,27*
Тема 1.1 Основы работы полупроводниковых приборов	*Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа№1*	*З1, У1, ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8*				
Тема 1.2 Полупроводниковые диоды	*Устный опрос Практические занятия №1,2 Тестирование Самостоятельная работа№2,3,4*	*З1-З3,У1-У3, ОК 1 - ОК 6, ОК 8, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3. ПК 2.2 - ПК 2.4*				
Тема 1.3. Биполярные транзисторы	*Устный опрос Тестирование Практическое занятие №3 Лабораторное занятие №1 Самостоятельная работа№5,6,7,8*	*З1-З3, У1-У3, ОК 1, ОК 3-ОК 8 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2 - ПК 2.4.*				
Тема 1.4. Полевые транзисторы	*Устный опрос Тестирование Практическое занятие №4 Самостоятельная работа№9,10*	*З1-З3, У1-У3, ОК 1 - ОК 6 ПК 1.1, ПК ПК 2.2 - ПК 2.4*				
Тема 1.5. Тиристоры	*Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа№11*	*З1 - З 3, У3, ОК 1 - ОК 4 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.2 -*				

		ПК 2.4				
Тема 1.6. Терморезисторы, варисторы	*Устный опрос* *Самостоятельная работа№12*	*З1 - З3,* *ОК 1 - ОК 4, ОК 9* *ПК 1.1, ПК 1.3,* *ПК 2.2 -ПК 2.4*				
Тема 1.7. Оптоэлектронные приборы	*Устный опрос* *Практическое занятие №5* *Самостоятельная работа*	*З1-З 3, У1- У3,* *ОК 1- ОК 6, ОК 9* *ПК 1.1, ПК 1.2,* *ПК 1.3, ПК 2.2 -* *ПК 2.5*				
Тема 1.8. Элементы интегральных микросхем (ИМС)	*Устный опрос* *Самостоятельная работа№16,17*	*З1 - З4, У3, ОК* *1, ОК. 4, ОК. 8,* *ОК. 9 ПК 1.1,* *ПК 1.3, ПК 2.2,* *ПК 2.3.*				
Раздел 2 **Электронные усилители**					*Экзамен*	*З1, З2, З3, У2,* *У2, У3, У4* *ОК 1 - ОК 9,* *ПК1.1-ПК1.3,* *ПК2.1-ПК2.5,* *ПК3.1-ПК3.3* *ЛР 10, 13,25,27*
Тема 2.1 Основы построения усилителей	*Устный опрос* *Тестирование* *Лабораторное занятие №2* *Самостоятельная работа№18,19*	*З2, З3, У1, У2,* *ОК 1, ОК 2, ОК 4* *ПК 1.1, ПК 1.3,* *ПК 2.3.*				
Тема 2.2. Обратные связи (ОС) в усилителях	*Устный опрос* *Лабораторное занятие №3* *Самостоятельная работа№20,21*	*З3, У1,* *ОК 1, ОК 2, ОК* *4 - ОК 6, ОК 9* *ПК 2.3*				
Тема 2.3. Каскады предварительного усиления (КПУ)	*Устный опрос* *Практическое занятие №6* *Самостоятельная работа№22,23,24*	*З2, З3, У1, У2,* *ОК 1, ОК 2, ОК* *4 - ОК 7* *ПК 1.1, ПК 1.2.* *ПК 2.3, ПК 2.4*				

Тема 2.4. Выходные усилительные каскады	*Устный опрос Практическое занятия №7,8 Самостоятельная работа№25,26,27,28*	*З 2, З 3, У 1, У 2, ОК 1 - ОК. 7 ПК 1.1, ПК ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.3*				
Тема 2.5. Усилители постоянного тока (УПТ)	*Устный опрос Практическое занятие №9 Самостоятельная работа№29,30,31*	*З2, З3, У1, У2, ОК 1 - ОК 3, ОК. 5, ОК 6, ОК 8 ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.3, ПК 3.2*				
Тема 2.6. Операционные усилители (ОУ)	*Устный опрос Практическое занятие №10 Лабораторное занятие №4 Самостоятельная работа№32,33,34,35*	*З 2, З 3, У 1, У 2, ОК 2, ОК 4 - ОК 6, ОК 8, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1*				
Тема 2.7. Импульсные усилители	*Устный опрос Самостоятельная работа№36,37*	*З 1 - З 3, У 1, У 2, ОК 2, ОК 4, ОК 8, ОК 9 ПК 1.1, ПК 1.3. ПК 2.2 - ПК 2.4*				
Раздел 3 Генераторы синусоидальных колебаний					*Экзамен*	*З1, З2, З3, У2, У2, У3, У4 ОК 1 - ОК 9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР 10, 13,25,27*
Тема 3.1 LC-генераторы	*Устный опрос Тестирование Практическое занятие №11 Самостоятельная работа№37,38,39,40*	*З 1 - З 3, У 1, У 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 ПК 1.2, ПК 2.3, ПК 2.5, ПК 3.2*				
Тема 3.2. RC-генераторы	*Устный опрос Практическое занятия №12,13 Самостоятельная*	*З 1 - З 3, У 1, У 2, ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6. ОК 8,*				

	работа№41,42,43,44	*ОК. 9 ПК 1.1, ПК 2.3, ПК 2.5, ПК 3.2*				
Раздел 4. Схемотехника импульсных и цифровых устройств					*Экзамен*	*З1, З2, З3, У2, У2, У3, У4 ОК 1 - ОК 9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.5, ПК3.1-ПК3.3 ЛР 10, 13,25,27*
Тема 4.1. Сигналы импульсных устройств	*Устный опрос Лабораторное занятие №5 Самостоятельная работа№45,46,47*	*З 2, З 3, У 1, У 2, ОК 5, ОК 8, ОК 9 ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.2, ПК 3.3.*				
Тема 4.2. Электронные ключи	*Устный опрос Самостоятельная работа№48*	*З2, З3,У1,У2, ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 ПК 1.3, ПК 2.2 - ПК 2.4, ПК 3.2, ПК 3.3*				
Тема 4.3. Мультивибраторы	*Устный опрос Практическое занятие №14 Лабораторное занятие №6 Самостоятельная работа№49,50,51,52*	*З2 - З 4, У I -УЗ, ОК 3 - ОК 6, ОК 8 ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.2*				
Тема 4.4. Триггеры	*Устный опрос Практическое занятие №15 Самостоятельная работа№53,54*	*З2 - З4,У I - УЗ, О К 1, ОК. 2, ОК. 5, ОК 6, ОК 8, ОК 9 ПК 1.1 - ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3*				
Тема 4.5. Схемотехника интегральных	*Устный опрос Самостоятельная работа№55*	*З2-З4, У 1 - УЗ, ОК 1, ОК 2, ОК 8, ОК 9*				

логических элементов		*ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 2.1 - ПК 2.5, ПК 3.2*				

3.2 Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	**Код оценочного средства**
Устный опрос	*УО*
Практическая работа № n	*ПР № n*
Лабораторная работа № n	*ЛР № n*
Тестирование	*Т*
Контрольная работа № n	*КР № n*
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ	*СР*
Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)	*РЗЗ*
Рабочая тетрадь	*РТ*
Проект	*П*
Деловая игра	*ДИ*
Кейс-задача	*КЗ*
Зачёт	*З*
Дифференцированный зачёт	*ДЗ*
Экзамен	*Э*

4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

1. Современные технологии получения p–n –переходов.
2. Классификация диодов, их обозначение и маркировка.
3. Маркировка биполярных транзисторов.
4. Изучение методики проверки работоспособности биполярных транзисторов.
5. Классификация диэлектрических материалов.
6. Маркировка полевых транзисторов.
7. Основные параметры и маркировка тиристоров.
8. Маркировка терморезисторов и варисторов.
9. Преимущества и недостатки устройств оптоэлектроники.
10. Система обозначений ИМС.
11. Режимы работы усилительных элементов.
12. Необходимость применения обратных связей в усилителях.
13. Сравнение КПУ с различным включением биполярного транзистора.
14. Назначение элементов однотактных выходных каскадов.
15. Основные параметры УПТ.
16. Маркировка ОУ.
17. Виды и причины искажений в импульсных усилителях.
18. Коррекция искажений в импульсных усилителях.
19. Методы стабилизации частоты в генераторах.
20. RC-генератор на основе операционного усилителя.
21. Параметры импульсного сигнала.
22. Формирователи импульсных сигналов.
23. Особенности работы транзистора в режиме насыщения «ключ замкнут»; в режиме отсечки «ключ разомкнут.
24. Основные режимы работы мультивибраторов.
25. Изучение ИМС мультивибраторов.
26. Амплитудная характеристика триггера Шмита.
27. Построение логических схем по заданным выражениям.

Контроль выполнения данного вида самостоятельной работы осуществляется во время учебного занятия в виде проверки преподавателем письменного эссе (реферата, доклада, сообщения) или устного выступления обучающегося.

Критерии оценки:

«5» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; материал подобран актуальный, изложен логично и последовательно; материал достаточно иллюстрирован достоверными примерами; презентация выстроена в соответствии с текстом выступления, аргументация и система доказательств корректны.

«4» – баллов выставляется обучающемуся, если тема раскрыта всесторонне; имеются неточности в терминологии и изложении, не искажающие содержание темы; материал подобран актуальный, но изложен с нарушением последовательности; недостаточно достоверных примеров.

«3» – баллов выставляется обучающемуся, если тема сообщения соответствует содержанию, но раскрыта не полностью; имеются серьёзные ошибки в терминологии и изложении, частично искажающие смысл содержания учебного материала; материал изложен непоследовательно и нелогично; недостаточно достоверных примеров.

«2» – баллов выставляется обучающемуся, если тема не соответствует содержанию, не раскрыта; подобран недостоверный материал; грубые ошибки в терминологии и

изложении, полностью искажающие смысл содержания учебного материала; информация изложена нелогично; выводы неверные или отсутствуют.

4.2Темы проектов

Групповые творческие задания (проекты):
1.Кабели для структурированных кабельных сетей.
2.Быстрозакристаллизированные сплавы на основе алюминия.

Индивидуальные творческие задания (проекты):
1.Электрофизические характеристики диэлектриков.
2.Улучшение свойств керамических материалов.

Контролируемые компетенции:ОК1, ОК5, ОК7.

Критерии оценки:

Актуальность поставленной проблемы *(аргументированность актуальности; определение целей; определение и решение поставленных задач; новизна работы)* до 4 баллов.

Теоретическая и/или практическая ценность *(возможность применения на практике результатов проектной деятельности; соответствие заявленной теме, целям и задачам проекта; проделанная работа решает проблемные теоретические вопросы в определенной научной области; автор в работе указал теоретическую и/или практическую значимость)* до 7 баллов.

Качество содержания проектной работы *(структурированность и логичность, которая обеспечивает понимание и доступность содержания; выводы работы соответствуют поставленным целям; наличие исследовательского аспекта в работе)* до 6 баллов.

Оформление работы *(титульный лист; оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов; оформление рисунков, графиков, схем, таблиц, приложений; информационные источники; форматирование текста, нумерация и параметры страниц)* до 9 баллов.

Презентация проекта *(структура презентации; оформление слайдов; представление информации)* до 7 баллов.

Грамотность речи, владение специальной терминологией по теме работы в выступлении *(грамотность речи; владение специальной терминологией; ответы на вопросы)* до 3 баллов.

«5» – от 36 до 42 баллов.
«4» – от 31 до 35 баллов.
«3» – от 26 до 30 баллов.
«2» – менее 26 баллов.

4.3 Комплект заданий для контрольной работы

Раздел 1 Полупроводниковые приборы.
Вариант 1

1. По «p-n-p» транзистору течёт …… ток

2. В обозначении транзистора стрелка ставится на ……

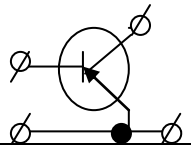
3. У «n-p-n» транзистора стрелка направлена ……

4. У «n-p-n» транзистора «+» главного источника питания соединен с ……

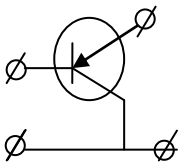
5. У «n-p-n» транзистора база наполнена ……

6. Величина базы транзистора намного …… чем эмиттер и коллектор

7. Схема соединение с ……



8. Схема соединения с ……



9. Для схемы с общей базой входным током является ток ……

10. Для схемы с общим эмиттером выходным током является ток ……

11. Для схемы с общим коллектором выходным током является ток ……

12.Входным напряжением для схемы с общим эмиттером называется напряжение……

13. входной характеристикой для схемы с общей базой называется зависимость тока …….от напряжения ……..при постоянном напряжении…….

14. Выходной характеристикой для схемы с общим эмиттером является зависимость тока…….от напряжения…….при постоянном токе……...

15. У “n-p-n” транзистора „+„ главного источника питания подключается к …….

16. Тиристор- это полупроводниковый прибор с ..._____”p-n” переходами.

17. У тиристора, на управляющий электрод подается ток…_____полярности.

18. При отсутствии управления тринистор не проводит эл. ток, т.к. первый переход находится в ____ ___ ___ состоянии, второй в…_____ , третий в…____ _____.

19. У тиристора с катодным управлением управление увеличивает число число…_____ в _____ базе.

20.Ток управления тиристора больше или меньше тока нагрузки тиристора.

Вариант 2

1. По «n-p-n» транзистору течёт …… ток

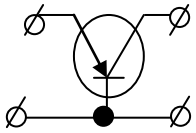
2. У «p-n-p» транзистора стрелка направлена ……

3. У «p-n-p» транзистора «-» главного источника питания соединен с ……

4. У «p-n-p» транзистора база наполнена ……

5. У «p-n-p» транзистора базовый источник питания увеличиваетчисло …… в базе

6. Схема соединения с ……



7. Для схемы с общим эмиттером входным током является ток ……

8. Для схемы с общим коллектором входным током является ток ……

9. Для схемы с общей базой выходным током является ток ……

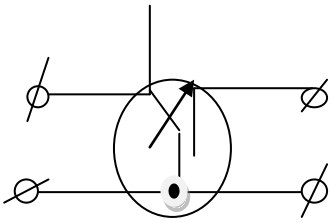
10. Входным напряжением для схемы с общей базой называется напряжение…….

11. Выходным напряжением для схемы с общим эмиттером является напряжение……

12.Входной характеристикой для схемы с общим эмиттером называется зависимость тока……..от напряжения ……при постоянном напряжении…….

13. Выходной характеристикой для схемы с общей базой является зависимость тока……от напряжения……при постоянном токе……..

14.Расставить знаки источников питания. Выделить главный и базовый источник питания.



15. У “p-n-p” транзистора „ - „ главного источника питания подключается к …….._____

16. При работе в электрической схеме транзистор обладает ……..….эффектом.

17. При работе в электрической схеме тиристор выполняет функцию…_____

18 .У тиристора с анодным управлением ток управления увеличивает число…_____ в _____ базе.

19. Основное свойство диода…_____

20. “p-n-p” структура тиристора можно представить в виде …_____диодов.

Эталон ответа

Вариант 1

По «p-n-p» транзистору течёт *дырочный* ток.

Для схемы с общим эмиттером выходным током является ток *коллектора.*

Выходным напряжением для схемы с общей базой является напряжение *коллектор-база.*

Раздел 2Электронные усилители.

Вариант №1

1. Дать определение обратной связи. Написать и объяснить формулу для вычисления коэффициента усиления усилительного каскада по току.
2. Описать ключевой режим работы транзистора (режим насыщения)
3. Перечислить входы дифференциального усилителя. Дать определение синфазным сигналам.

Вариант №2

1. Дайте определение усилителю. Написать и объяснить формулу для вычисления коэфицента усиления усилительного каскада по напряжению.
2. Описать ключевой режим работы транзистора. (режим отсечки)
3. Отличие операционного усилителя от дифференциального.

Вариант №3

1. Дать определение многокаскадного усилителя. Написать и объяснить формулу для вычисления коэффициента усиления 2-х каскадного усилителя по напряжению.
2. Дать определение инверсного входа дифференциального усилителя. Объяснить определение.
3. Написать формулу для вычисления коэффициента полезного действия усилителя.

Вариант №4

1. Дать определение неинвертирующего входа УПТ усилителя. Объяснить определение.
2. Дать определение полосы пропускания усилителя.
3. Перечислить режимы работы усилителей.

Вариант №5

1. Дать определение дрейфа нуля.
2. Дать определение усилителя постоянного тока. Чем он отличается от усилителя переменного тока.
3. Изобразить простейший усилительный каскад. Обозначить его вход и выход, назвать их.

Вариант №6

1. Изобразить схему обратной связи. Объяснить её.
2. Изобразить структурную схему операционного усилителя, объяснить её.
3. Перечислить режимы работы транзистора в усилителях.

Вариант №7

1. Дать определение статическому режиму работы транзистора в усилительном каскаде.
2. Дать определение положительной обратной связи по напряжению.
3. Изобразить и описать схему преобразования сигнала постоянного тока в переменный.

Вариант №8

1. Дать определение динамическому режиму работы транзистора в усилительном каскаде.
2. Дать определение отрицательной обратной связи по напряжению.

3. Изобразить операционный усилитель. Описать рисунок.

Классы работы усилителей.

Контролируемые компетенции:ОК4, ОК5, ОК7.

Ответы и комментарии:

Вариант№1

1. Обратной связью называется передача сигнала (напряжения или тока) с выхода усилителя на его вход.

2.Описывается согласно конспекту лекции, тема: Ключевой режим работы транзистора.

3.Дифференциальный усилитель имеет прямой и инверсный вход. Синфазным сигналом называется одновременное однополярное изменение напряжения на обоих входах на одинаковое значение.

Критерии оценки:

«5» – *баллов выставляется обучающемуся, если выполнены все задания в работе и процент правильности хода решения и вычислений не менее 86%; аккуратное оформление выполняемой работы; обоснованные выводы, правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, обобщает материал.*

«4» – *балла выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 76% заданий и ход решения правильный; незначительные погрешности в оформлении работы; правильная, но неполная интерпретация выводов.*

«3» – *балла выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 61% всех заданий, подход к решению правильный, но есть ошибки; значительные погрешности в оформлении работы; неполная интерпретация выводов.*

«2»– *балла выставляется обучающемуся,если выполнено менее 60 % всех заданий, решение содержит грубые ошибки; неаккуратное оформление работы; неправильная интерпретация выводов либо их отсутствие.*

4.4 Тестовые задания

Вопрос № 1. Усилители предназначены для…
1) усиления токов электрических сигналов
+ 2) усиления мощности электрических сигналов
3) усиления напряжения электрических сигналов

Вопрос № 2. Анод тиристора это
+ 1) Вывод тиристора со знаком «+»
2) Вывод тиристора со знаком «-»
3) Управляющий вывод тиристора

Вопрос № 3. Триггером называют устройство:
+ 1) с двумя устойчивыми состояниями
2) с одним устойчивым состоянием
3) с тремя устойчивыми состояниями
4) без устойчивых состояний

Вопрос № 4. Полупроводниковый диод применяется в устройствах электроники для цепей…
1) усиления напряжения
+ 2) выпрямления переменного напряжения
3) стабилизации напряжения
4) регулирования напряжения

Вопрос № 5. Тиристор используется в цепях переменного тока для…
1) усиления тока
2) усиления напряжения
+ 3) регулирования выпрямленного напряжения
4) изменения фазы напряжения

Вопрос № 6. Положительная обратная связь используется в…
1) выпрямителях
2) сглаживающий фильтр
+3) усилителях
4) стабилизаторах

Вопрос № 7. Полупроводниковый диод имеет структуру…
1) p-n-p
2) n-p-n
+ 3) p-n
4) p-n-p-n

Вопрос № 8. Электроды полупроводникового диода имеют название:
1) катод, управляющий электрод
2) база, эмиттер
+ 3) катод, анод
4) база 1, база 2

Вопрос № 9. Электроды полупроводникового транзистора имеют название:
+ 1) коллектор, база, эмиттер

2) анод, катод, управляющий электрод
3) сток, исток, затвор
4) анод, сетка, катод

Вопрос № 10. Операционный усилитель имеет:
1) два выхода и два входа
2) один вход и два выхода
+ 3) два входа и один выход
4) один вход и два выхода

Вопрос № 11. Логические интегральные микросхемы используют для построения:
+ 1) цифровых устройств
2) усилителей напряжений
3) выпрямителей
4) генераторов

Вопрос № 12. На выходе транзисторного мультивибратора формируются:
+ 1) прямоугольные импульсы
2) синусоидальное напряжение
3) треугольные импульсы
4) выпрямленное напряжение

Вопрос № 13. Выходы триггера имеют название:
1) положительный и отрицательный
+ 2) прямой и инверсный
3) прямой и обратный
4) инвертирующий и неинвертирующий

Вопрос № 14. Амплитудно-частотной характеристикой усилителя называют зависимость…
1) выходной мощности от частоты входного сигнала
2) входного сопротивления от частоты входного сигнала
3) выходного сопротивления от частоты входного сигнала
+ 4) коэффициента усиления от частоты входного сигнала

Вопрос № 15. Триггер со счетным входом переключается при…
1) изменении амплитуды входного импульса
2) изменении полярности входного импульса
+ 3) поступлении на вход следующего импульса
4) изменении питающего напряжения

Вопрос № 16. К недостаткам полупроводниковых приборов относится…
+ 1) ограниченный температурный режим
2) работа не с основными носителями
3) необходимость низкого напряжения
4) необходимость вакуума

Вопрос № 17. К полупроводникам р-типа относится...
1) кристалл, обладающий избытком концентрации электронов
+ 2) полупроводник с избытком концентрации дырок
3) рекомбинированный переход

4) кристаллическая решетка с избытком электронов

Вопрос № 18. Основное свойство полупроводникового диода:
+ 1) преобразовать переменный ток в постоянный
2) пропускать ток в обратном направлении
3) преобразовать постоянный ток в переменный
4) не пропускать постоянный ток

Вопрос № 19. Недостаток полевых транзисторов заключается в. . .
1) изоляции затвора
2) низком быстродействии
3) отсутствии анода
+ 4) отсутствии базы

Вопрос № 20. Какую структуру имеет тиристор?
+ 1) p-n-p-n
2) n-p-n
3) n-n-p-p
4) p-p-n-n

Вопрос № 21. Сколько выводов имеет тиристор?
1) Четыре
2) Один
3) Два
+ 4) Три

Вопрос № 22. Сколько выводов имеет транзистор?
+ 1) Три
2) Один
3) Два
4) Четыре

Вопрос № 23. Какую функцию выполняет диодный мост в источниках питания?
1) Сглаживание
2) Стабилизация
+ 3) Выпрямление
4) Понижение

Вопрос № 24. Какой элемент необходимо использовать в источниках питания для сглаживания пульсации выходного напряжения?
1) Стабилитрон
2) Диод
3) Трансформатор
+ 4) Конденсатор

Вопрос № 25. Входы операционного усилителя имеют название:
+ 1) инвертирующий и неинвертирующий
2) прямой и обратный
3) прямой и отрицательный
4) положительный и отрицательный

Вопрос № 26. Амплитудная характеристика усилителя:

+ 1) зависимость амплитуды выходного сигнала от амплитуды входного
2) зависимость угла сдвига фаз между входным и выходным напряжениями от частоты
3) зависимость выходного сигнала от времени
4) зависимость модуля коэффициента усиления от частоты

Вопрос № 27. Источником когерентного оптического излучения является:

1) оптрон
2) светоизлучающий диод
3) фотодиод
+ 4) полупроводниковый лазер

Вопрос № 28. Вторичный источник питания:

1) устройство, которое уменьшает пульсации напряжения на выходе выпрямителя
+ 2) устройство, предназначенное для получения напряжения, необходимого для непосредственного питания электронных устройств
3) устройство, которое преобразует переменное напряжение в напряжение одной полярности
4) устройство, которое уменьшает изменения напряжения на нагрузке, вызванные изменением напряжения сети и изменением тока, потребляемого нагрузкой

Вопрос № 29. Электронный ключ:

1) преобразователь совокупности входных логических уровней в выходное слово без запоминания
2) устройство, предназначенное для генерирования, формирования, преобразования и неискажённой передачи импульсных сигналов
+ 3) устройство, предназначенное для коммутации электрических сигналов
4) схема, у которой логическая единица на одном выходе при нулевых сигналах на остальных выходах соответствует определённому коду на входе

Вопрос № 30. Сглаживающий фильтр:

1) устройство, предназначенное для получения напряжения, необходимого для непосредственного питания электронных устройств
2) устройство, которое преобразует переменное напряжение в напряжение одной полярности
3) устройство, которое уменьшает изменения напряжения на нагрузке, вызванные изменением напряжения сети и изменением тока, потребляемого нагрузкой
+ 4) устройство, которое уменьшает пульсации напряжения на выходе выпрямителя

Вопрос № 31. Усилитель мощности:

1) электронное устройство, управляющее потоком энергии, идущей от источника питания к нагрузке
+ 2) усилитель, предназначенный для обеспечения заданной мощности нагрузки при заданном сопротивлении нагрузки
3) усилитель постоянного тока с дифференциальным входом, выполненный по интегральной технологии
4) усилитель, коэффициент усиления которого не уменьшается при снижении частоты вплоть до нуля

Вопрос № 32. RC-фильтры:

1) фильтрующая система, у которой полоса пропускания разрезана на две части полосой затухания

+ 2) электрический фильтр, не содержащий катушек индуктивности и состоящий из конденсаторов и резисторов
3) фильтр, у которого произведение продольного сопротивления на соответствующее поперечное сопротивление представляет собой некоторое для данного фильтра число, зависящее от частоты
4) фильтрующая система, сочетающая каскадное соединение низкочастотных и высокочастотных фильтров, пропускающая токи с частотами от ω1 до ω2

Вопрос № 33. Для чего предназначен триггер Шмитта?
1) для усиления электрического сигнала
2) для фильтрации электрического сигнала
+ 3) для восстановления формы цифровых сигналов после прохождения по линии связи
4) для модуляции электрического сигнала

Вопрос № 34. Генератор импульсов на триггере Шмитта генерирует
1) гармонические колебания
2) треугольные колебания
+ 3) последовательность прямоугольных импульсов
4) трапецеидальные колебания

Вопрос № 35. Полупроводниковые индикаторы применяются для отображения информации
1) в цифровом виде
2) дискретном виде
3) шкальном виде
+ 4) в цифровом, дискретном, шкальном виде

Вопрос № 36. КПД современных тиристоров достигает?
1) 15%
2) 85%
3) 50%
+ 4) 99%

Вопрос № 37. Анодом тиристора называют электрод, присоединенный к…
1) внутреннему п-слою
2) внешнему п-слою
3) внутреннему р-слою
+ 4) внешнему р-слою

Вопрос № 38. Для включения тиристора на управляющий электрод подаётся электрический импульс
1) силой выше определенного значения и любой длительности
2) любой силы и определенной длительности
+ 3) определенной силы и длительности
4) любой величины и длительности

Вопрос № 39. При увеличении температуры электропроводность у примесных полупроводников:
1) остаётся постоянной
2) уменьшается
3) уменьшается, а при высоких температурах начинает возрастать
+ 4) возрастает, а при высоких температурах начинает убывать

Вопрос № 40. С ростом освещённости внутреннее сопротивление фотодиода:
1) остаётся постоянным
2) увеличивается
+ 3) уменьшается
4) не изменяется

Вопрос № 41. Оптроны или оптронные пары служат:
+ 1) для гальванической развязки цепей передачи данных или для коммутации в цепях управления
2) для связи цепей переменного и постоянного тока
3) для связи высоковольтных цепей
4) для фильтрации помех

Вопрос № 42. Длительность отпирающего импульса тиристора зависит:
1) от его вольтамперной характеристики
2) от вида нагрузки
3) от величины управляющего тока
+ 4) от величины управляющего напряжения

Вопрос № 43. Транзисторная схема с общей базой применяется:
1) для коммутации цепей
2) для усиления сигнала
+ 3) для регулировки и стабилизации напряжения источников питания
4) для генерации белого шума

Вопрос № 44. Донорной называется примесь, которая создает:
+ 1) электроны
2) дырки
3) фотоны
4) вакансии

Вопрос № 45. Величина диффузионной емкости зависит от:
+ 1) величины прямого тока
2) величины обратного напряжения
3) величины прямого напряжения
4) величины обратного тока

Вопрос № 46. Пробоем p-n перехода называют:
1) резкое возрастание прямого тока, при больших прямых напряжениях
+ 2) резкое возрастание обратного тока, при больших обратных напряжениях
3) практически постоянная величина обратного тока, при малых обратных напряжениях
4) малая величина прямого тока, при небольших прямых напряжениях

Вопрос № 47. Наибольшим коэффициентом усиления по току обладает биполярный транзистор, включенный по схеме:
1) с ОБ
2) с ОЭ
+ 3) с ОК
4) с ОЭ и ОК одинаково

Вопрос № 48. Наибольшим коэффициентом усиления по мощности обладает биполярный транзистор, включенный по схеме:
1) с ОБ
+ 2) с ОЭ
3) с ОК
4) с ОЭ и ОК одинаково

Вопрос № 49. Какими носителями электрического заряда создается ток в полупроводниках?
1) только дырками
+ 2) Электронами и дырками
3) Только электронами

Вопрос № 50. Элемент какой группы следует ввести в полупроводник, относящийся к IV группе, чтобы получить в нем проводимость n-типа?
+ 1) V
2) II
3) III
4) IV

Вопрос № 51. Элемент какой группы следует ввести в полупроводник, относящийся к IV группе, чтобы получить проводимость p-типа?
1) V
2) II
+ 3) III
4) IV

Вопрос № 52. Вещества, применяемые для изготовления полупроводниковых приборов
+ 1) германий, кремний, арсенид галлия
2) серебро, платина
3) палладий, хром
4) свинец, ртуть

Вопрос № 53. Полупроводниковые приборы, электрическое сопротивление которых изменяется под действием светового потока
1) фототиристор
2) фотодиод
3) фототранзистор
+ 4) фоторезистор

Вопрос № 54. Область применения точечных диодов
+ 1) в выпрямительных устройствах СВЧ
2) в выпрямителях, работающих на НЧ
3) в усилительных устройствах
4) в схемах электрических преобразователей

Вопрос № 55. Диоды, работающие в режиме пробоя
1) варикапы
2) туннельные диоды
+ 3) стабилитроны
4) при пробое диоды выходят из строя, не работают

Вопрос № 56. Полупроводниковые диоды, которые используют в линиях с большими токами
+ 1) выпрямительные силовые
2) выпрямительные импульсные
3) точечные
4) универсальные

Вопрос № 57. Основное достоинство точечных диодов
1) высокий коэффициент усиления
2) высокое внутреннее сопротивление
3) малое внутреннее сопротивление
+ 4) малая межэлектродная ёмкость

Вопрос № 58. Приборы, используемые для генерации электрических колебаний
1) только триоды
+ 2) туннельные диоды
3) импульсные диоды
4) точечные диоды

Вопрос № 59. Основная цель применения схемы включения транзистора с ОК
+ 1) согласование усилительных каскадов
2) инверсии фазы входного напряжения
3) построения усилительных каскадов
4) подключения к источнику питания

Вопрос № 60. Полупроводниковый прибор, назначением которого является усиление мощности электрических сигналов
1) диод
+ 2) биполярный транзистор
3) полевой транзистор
4) тиристор

Вопрос № 61. Схема включения транзисторов, наиболее применяемая в усилительных устройствах
1) ОК
+ 2) ОЭ
3) ОБ

Вопрос № 62. В зависимости от характера проводимости внешних слоев биполярные транзисторы делятся на два типа
1) p-n, n-p
+ 2) p-n-p, n-p-n
3) n-p-n-p, p-n-p-n
4) n-p-p, p-p-n

Вопрос № 63. Полупроводниковый прибор, состоящий из трех областей с чередующимися типами электропроводности в котором ток определяется движением носителей заряда двух типов: электронов и дырок
1) фотодиод
2) резистор

3) конденсатор
+ 4) биполярный транзистор

Вопрос № 64. Электрод, при помощи которого осуществляется управление состоянием триодного тиристора
+ 1) управляющий
2) эмиттер
3) затвор
4) коллектор

Вопрос № 65. Микроэлектронное изделие, содержащее не менее пяти активных и пассивных элементов, которые произведены в едином технологическом процессе и заключены в единый неразделимый корпус
1) транзистор
2) тиристор
+ 3) интегральная микросхема
4) фотодиод

Вопрос № 66. Процесс наращивания кристалла полупроводника с контролируемой электрической проводимостью
1) травление
2) фотолитография
+ 3) эпитаксия
4) окисление

Вопрос № 67. Два основных класса интегральных микросхем по назначению
+ 1) линейно-импульсные и логические
2) активные и пассивные
3) толстопленочные и тонкопленочные
4) индикаторные и цифровые

Вопрос № 68. Полупроводниковый диод, излучающий свет из области p-n перехода
1) стабилитрон
2) варикап
3) точечный диод
+ 4) светодиод

Вопрос № 69. Индикаторные приборы, принцип работы которых основан на использовании света нитей накала
1) газоразрядные индикаторы
+ 2) накальные индикаторы
3) электролюминесцентные индикаторы
4) электронно-лучевые индикаторы

Вопрос № 70. Полупроводниковый прибор, сопротивление которого изменяется при воздействии на него оптического излучения
+ 1) фоторезистор
2) диод
3) тиристор
4) транзистор

Вопрос № 71. Работа фотодиода без внешнего источника электроэнергии
1) тихий режим
2) обратный режим
3) прямой режим
+ 4) режим фотогенератора

Вопрос № 72. Схема простейшего усилителя
1) инвертор
+ 2) усилительный каскад
3) дешифратор
4) конвертор

Вопрос № 73. Устройство, предназначенное для усиления медленно изменяющихся сигналов
+ 1) усилитель постоянного тока
2) усилитель низкой частоты
3) усилитель высокой частоты
4) импульсный усилитель

Вопрос № 74. Усилитель, выделяющий и усиливающий полезный сигнал из ряда входных сигналов
1) усилитель высокой частоты
2) импульсный усилитель
+ 3) избирательный усилитель
4) усилитель низкой частоты

Вопрос № 75. Усилительные каскады, обеспечивающие получение в нагрузочном устройстве максимальной мощности сигнала
1) резонансный усилитель
2) избирательный усилитель
3) усилитель высокой частоты
+ 4) усилитель мощности

Вопрос № 76. Электронные устройства, позволяющие разделить управляющую и управляемую цепь
+ 1) транзисторный ключ
2) двойной коммутатор
3) дешифратор
4) коннектор

Вопрос № 77. Основные элементы устройств цифровой (дискретной) обработки информации
1) силовые диоды
+ 2) логические элементы
3) трансформаторы
4) коннектор

Вопрос № 78. Логическое сложение, операция «ИЛИ»
1) конъюнкция
2) инверсия
3) инжекция
+ 4) дизъюнкция

Вопрос № 79. Логическое умножение, операция «И»
1) дизъюнкция
2) инверсия
+ 3) конъюнкция
4) инжекция

Вопрос № 80. Логическое отрицание, операция «НЕ»
1) дизъюнкция
2) конъюнкция
3) инжекция
+ 4) инверсия

Вопрос № 81. Параметр, определяющий быстродействие логического элемента
1) коэффициент разветвления по выходу
2) время остановки
+ 3) время задержки распространения
4) время действия

Вопрос № 82. Устройство, обладающее двумя состояниями устойчивого равновесия, способное под воздействием управляющего сигнала переходить из одного состояния в другое
+ 1) триггер
2) диод
3) конденсатор
4) инвертор

Вопрос № 83. Триггер, используемый для приема информации по одному входу и имеющий задержку
1) Т - триггер
+ 2) D - триггер
3) RS - триггер
4) JK – триггер

Вопрос № 84. Счетный триггер, имеющий один информационный вход, и переходит в противоположное состояние при входе очередного сигнала
1) D - триггер
2) RS - триггер
+ 3) Т - триггер
4) JK – триггер

Вопрос № 85. Выпрямитель, на выходе которого получают постоянное изменяемое напряжение
+ 1) управляемый
2) неуправляемый
3) преобразователь
4) усилитель

Вопрос № 86. Источник питания, выдающий выпрямленный ток с высоким коэффициентом пульсаций
1) двухполупериодный выпрямитель
2) преобразователь
+ 3) однополупериодный выпрямитель

4) усилитель

Вопрос № 87. Схема выпрямителя, имеющая наименьший коэффициент пульсации выпрямленного напряжения
1) двухполупериодная однофазная схема
2) трехфазная с нейтральным выводом
3) однополупериодная однофазная схема
+ 4) трехфазная мостовая схема

Вопрос № 88. Основной параметр выпрямителя
1) коэффициент стабилизации
+ 2) коэффициент пульсации
3) коэффициент сглаживания
4) коэффициент выпрямления

Вопрос № 89. Выпрямители, которые совмещают выпрямление переменного напряжения (тока) с управлением выпрямленным напряжением (током)
1) силовые выпрямители
+ 2) управляемые выпрямители
3) низкочастотные выпрямители
4) вихревые выпрямители

Контролируемые компетенции:ОК1, ОК4,ОК5.

Критерии оценки:
«5» – от 86% до 100% правильных ответов.
«4» – от 76% до 85% правильных ответов.
«3» – от 61% до 75% правильных ответов.
«2» – менее 61% правильных ответов.

Таблица 3 - Форма информационной карты банка тестовых заданий

Наименование разделов	Всего ТЗ	Количество форм ТЗ				Контролируемые компетенции
		Открытого типа	Закрытого типа	На соответствие	Упорядочение	
Раздел 1. Полупроводниковые приборы	**56**	-	**56**	-	-	ОК1 - ОК6, ОК8, ОК9
Раздел 2. Электронные усилители	**12**	-	**12**	-	-	ОК1 – ОК9
Раздел 3. Генераторы синусоидальных колебаний	**4**	-	**4**	-	-	ОК1, ОК2, ОК5, ОК6. ОК8, ОК9
Раздел 4. Схемотехника импульсных и цифровых устройств	**17**	-	**17**	-	-	ОК1 - ОК6 ОК8, ОК9

4.5 Практические работы

Раздел 1. Полупроводниковые приборы.

Практическое занятие №1. Работа выпрямительных диодов.

Цель: Исследовать работу диодов, экспериментально получить вольтамперную характеристику полупроводникового диода и по ней определить его основ¬ные свойства.

Контрольные вопросы

1. Объясните принцип действия полупроводникового диода.
2. Перечислите свойства диода, включенного в прямом и обратном направлении.

Практическое занятие №2. Работа стабилитронов

Цель: ознакомиться с принципом работы стабилитрона в схеме параметрического стабилизатора напряжения; исследовать его свойства.

Контрольные вопросы

1. На каком виде пробоя основан принцип работы стабилитрон?
2. Опишите назначение стабилитрона.

Практическое занятие №3. Работа биполярного транзистора, включенного с общей базой (ОБ).

Цель: Практическое ознакомление с особенностью усилительного каскада с общей базой.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные режимы работы транзистора.
2. Опишите виды характеристик транзистора в схеме с общей базой.

Лабораторное занятие №1. Определение *h*-параметров биполярных транзисторов по статическим характеристикам

Цель: ознакомиться со статическими характеристиками биполярного транзистора и методом определения h-параметров.

Контрольные вопросы

1. Какие режимы работы транзистора используются для определения h-параметров
2. Поясните представление транзистора в виде активного четырехполюсника.

Практическое занятие №4. Работа полевого транзистора

Цель: исследовать работу полевого транзистора и снять характеристики транзистора.

Контрольные вопросы

1. Назовите преимущества полевого транзистора.
2. Опишите виды характеристик полевого транзистора**.**

Практическое занятие №5. Работа фотоэлектрического прибора

Цель: исследовать работу фотоэлектронных приборов на примере фоторезистора, снять вольт-амперные характеристики фоторезистора и определить чувствительность прибора.

Контрольные вопросы

1. Как изменяются параметры в зависимости от освещенности.
2. Опишите применение фоторезистора.

Раздел 2. Электронные усилители.

Лабораторное занятие №2. Графоаналитический анализ работы биполярного транзистора режима А.

Цель: ознакомиться с графоаналитическим анализом работы биполярного транзистора в режиме А.

Контрольные вопросы

1. Какие режимы работы различают в работе усилительного каскада?
2. Какие характеристики используются в графоаналитическом анализе?

Лабораторное занятие №3. Расчет показателей структурных схем усилителей с различными видами обратных связей.

Цель: ознакомиться с видами обратной связи в электронных усилителях; научиться распознавать схемы усилителей с обратной связью.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды обратных связей.
2. Как влияет вид обратной связи на коэффициент усиления?

Практическое занятие №6. Работа двухтактного выходного каскада.

Цель: исследовать работу двухтактного выходного каскада, определить достоинства и недостатки такой схемы.

Контрольные вопросы

1. Опишите назначение каскада предварительного применения.
2. Дайте определения характеристикам усилительного каскада.

Практическое занятие №7. Работа дифференциального каскада.

Цель: исследовать работу дифференциального каскада.

Контрольные вопросы

1.Опишите три основных режима работы транзисторов: класс А, класс В и класс С.

2. С какой целью в усилителях мощности используют режим класса АВ?

Лабораторное занятие №4. Расчет элементов и параметров схем функциональных узлов на операционном усилителе.

Цель: изучить методику простейшего расчета элементов и параметров схем функциональных узлов на операционном усилителе.

Контрольные вопросы

1. Какие параметры получены в результате расчета?
2. Почемувыходное сопротивление схемы $Z_{ВЫХ}$ должно быть ниже сопротивления нагрузки $R_Н$?

Раздел 3. Генераторысинусоидальных колебаний.ъ

Практическое занятие №8. Схемы генераторов LC на транзисторах.

Цель: исследовать работу схем генераторов LC на транзисторах.

Контрольные вопросы

1. Опишите структурную схему автогенератора.
2. Опишите принцип работы колебательного контура.

Раздел 4. Схемотехникаимпульсных и цифровых устройств.

Лабораторное занятие №5. Определение параметров импульсов.

Цель: изучить методику графического определения основных параметров импульса.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение импульса.
2. Назовите временные характеристики видеоимпульса.

Практическое занятие №9. Работа автоколебательного мультивибратора.

Цель: ознакомиться с принципиальной схемой мультивибратора и принципом его работы.

Контрольные вопросы

1. Назовите назначение мультивибраторов.
2. Опишите опрокидывание мультивибратора.

Лабораторное занятие №6. Расчет параметров схемы автоколебательного мультивибратора.

Цель: изучить методику простейшего расчета параметров схемы автоколебательного мультивибратора.

Контрольные вопросы

1. Почему схема мультивибратора называется симметричной?
2. Какую форму будет иметь импульс на выходе мультивибратора?

Практическое занятие №10. Работа триггера Шмита.

Цель: ознакомиться с принципиальной схемой триггера Шмитта и принципом его работы.

Контрольные вопросы

1. Опишите схему триггера Шмита и объясните вид его передаточной характеристики.
2. Как можно увеличить порог срабатывания и отпускания триггера Шмита?

Поясните, чем отличается неинвертирующий триггер Шмита от инвертирующего.

Контролируемые компетенции:ОК1, ОК3,ОК7.

Критерии оценки:

*«**зачтено**» – выставляется при условии выполнения всех пунктов порядка выполнения работы и ответа на контрольные вопросы.*

*«**не зачтено**» – ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу.Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося.*

Перечень вопросов
для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Полупроводниковые материалы и их свойства. Собственная и примесная проводимость. Энергетическая диаграмма. Рекомбинация и генерация. Токи в полупроводниках.
2. Структура электронно-дырочного перехода. Свойства электронно- дырочного перехода при подключении внешнего источника.
3. Вольт-амперная характеристика электронно-дырочного перехода.
4. Частотные свойства р-п-перехода.
5. Пробой р-п-перехода.
6. Классификация полупроводниковых диодов по конструкции, исходному материалу, частоте, назначению. Выпрямительные диоды: назначение, устройство, ВАХ, основные параметры.
7. Импульсные диоды и стабилитроны: их устройство, ВАХ, основные параметры.
8. Варикапы и туннельные диоды: их устройство, ВАХ, основные параметры.
9. Диоды Шоттки: устройство. Принципы маркировки полупроводниковых диодов.
10. Биполярные транзисторы: определение и назначение. Структура и принцип действия биполярного транзистора. Токи в транзисторе.
11. Схемы включения биполярного транзистора и их краткая характеристика.
12. Статические характеристики биполярных транзисторов при включении с 03 и ОБ.
13. Динамический режим работы транзистора. Построение нагрузочной прямой.
14. Температурные и частотные свойства транзистора. Основные эксплуатационные параметры.
15. Полевые транзисторы: их классификация в схемах. Устройство, принцип действия и статические характеристики полевого транзистора с управляющим р-п- переходом.
16. Полевые транзисторы с изолированным затвором со встроенным и индуцированным затвором со встроенным и индуцированным каналом: устройство, особенности работы, статические (выходные и стоко-затворные) характеристики.
17. Диодные тиристоры: структура, принцип действия, ВАХ.
18. Тринисторы: принцип действия, ВАХ,
19. Симисторы и запираемые тиристоры: особенности работы. Основные параметры тиристоров. Принцип маркировки.
20. Терморезисторы: устройство, принцип действия, характеристики (температурная и ВАХ), параметры, принцип маркировки.
21. Полупроводниковые болометры: устройство и схема включения, принцип действия, параметры, применение,
22. Позисторы и варисторы: конструкция, принцип действия, характеристики.
23. Фоторезисторы: устройство, схема включения, принцип действия, характеристики, параметры, принцип маркировки.
24. Фотодиоды: устройство, принцип действия, схемы включения (фотопреобразовательный и фотогенераторный), характеристики (ВАХ, световая, спектральная), принципы маркировки.
25. Фототранзисторы и фототиристоры: устройство, принцип действия, характеристики.
26. Светоизлучающие диоды: устройство, принцип действия, характеристики.
27. Оптопары: устройство, принцип действия, характеристики, основные параметры.
28. Полупроводниковые индикаторы (ППИ): назначение и виды. Семисегментные и матричные ППИ.
29. Жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ): устройство и принцип действия.
30. Электронно-лучевые трубки (ЭЛТ), их классификация. Устройство и принцип действия ЭЛТ с электростатическим управлением.

31. Устройство электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) с электромагнитным управлением. Принцип маркировки ЭЛТ.

32. Интегральные микросхемы: классификация, принцип маркировки.

33. Назначение и классификация выпрямителей; структурная схема.

34. Схема и диаграммы работы однофазного однополупери-одного выпрямителя, основные показатели.

35. Схема и диаг раммы работы однофазного двухполунери-одного выпрямителя с нулевой точкой: принцип действия и основные показатели,

36. Однофазная мостовая схема выпрямителя: временные диаграммы работы, основные показатели.

37. Сглаживающие фильтры: назначение, виды, схемы включения, требования.

38. Назначение и классификация электронных усилителей.

39. Основные показатели работы усилителей: коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление, полоса пропускания, кпд, выходная мощность.

40. Искажения в усилителях; их виды и причины.

41. Понятие об обратной связи в усилителях и ее виды (по способу снятия и введения) с приведением поясняющих схем.

42. Влияние обратной связи на параметры усилителя,

43. Режимы работы усилительных элементов; краткая характеристика режимов А, В, АВ, С, Д.

44. Схемы включения усилительных элементов; обеспечение рабочего режима и термостабилизации.

45. Структурная схема многокаскадного усилителя; назначение блоков. Цепи межкаскадной связи; виды и краткая характеристика.

46. Каскады предварительного усиления (КПУ): назначение, требования к работе. Схема двухкаскадного КПУ с пояснением устройства и назначения элементов.

47. Выходные (оконечные) каскады: виды и требования к ним. Схема однотактного выходного каскада с трансформаторным включением нагрузки: устройство и краткая характеристика.

48. Схема двухтактного трансформаторного каскада: устройство, назначение элементов, принцип действия, краткая характеристика.

49. Схемы двухтактных бестрансформаторных выходных каскадов: устройство, принцип действия, краткая характеристика.

50. Фазоинверсные каскады: назначение, схема, принцип действия.

51. Эмиттерные повторители: назначение, схема.

52. Усилители постоянного тока (УПТ): особенности устройства и работы, виды. Схема УПТ с непосредственной связью.

53. Цифровой сигнал: лог. 0 и 1, потенциальный и импульсный способы представления информации. Понятие об аналогово-цифровом (АЦП) преобразовании.

54. Схема автогенератора с индуктивной (трансформаторной) обратной связью: устройство, принцип действия.

55. Схема автогенератора с автотрансформаторной обратной связью: устройство, принцип действия.

56. Схема автогенератора с емкостной обратной связью: устройство, принцип действия.

57. Операционные усилители: устройство (входной и выходной каскады), требования к параметрам.

58. Аналоговые компараторы на операционном усилителе: назначение, схема, принцип действия.

59. Импульсные сигналы: определение, виды, параметры одиночных импульсов и их периодической последовательности.

60. Цифровой сигнал: лог. 0 и 1, потенциальный и импульсный способы представления информации. Понятие об аналогово-цифровом (АЦП) преобразовании.

61. Общие сведения о линейных и нелинейных формирователях импульсов.
62. Дифференцирующие и интегрирующие цепи: схемы, назначение, принцип действия, диаграммы работы.
63. Схема симметричного мультивибратора с коллекторно-базовыми связями: устройство, принцип действия.
64. Схема мультивибратора и корректирующими диодами: устройство, принцип действия.
65. Схема ждущего мультивибратора: устройство, принцип действия.
66. Общие сведения о генераторах пилообразного напряжения. Схема генератора пилообразного напряжения: устройство и принцип действия.
67. Схема генератора пилообразного напряжения с токостабилизирующими элементами: устройство и принцип действия.
68. Схема самовозбуждающегося блокинг-генератора: устройство и принцип действия.
69. Схема ждущего блокинг-генератора: устройство и принцип действия.
70. Триггеры: их назначение и классификация.
71. Схема симметричного триггера: устройство и принцип действия.
72. Способы запуска триггеров.
73. Схема несимметричного триггера (триггер Шмитта) устройство и принцип действия.
74. Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах. Логические элементы и их классификация. Основные статические параметры.
75. Схемы базового логического элемента ТТЛ: схема, принцип действия.
76. Схема базового логического элемента ЭСЛ: устройства, принцип действия.
77. Схема базового логического элемента МОПТЛ: устройство, принцип действия.
78. Схема базового логического элемента КМОПТЛ: устройство и принцип действия.
79. Последовательные диодные ограничители: схемы, принцип действия, временные диаграммы.
80. Параллельные диодные ограничители: схемы, принцип действия, временные диаграммы.
81. Электронные ключи на биполярных транзисторах.
82. Электронные ключи на полевых транзисторах.

.

5 Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки служат умения и знания. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Промежуточная аттестация в форме экзамена: выполнены и зачтены лабораторные и практические работы; выполнены презентации; контрольная работа и тематические самостоятельные работы выполнены на положительные оценки.

Типовой вариант для прохождения промежуточной аттестации

Вариант №1

Инструкция для обучающихся

Контрольно-измерительные материалы содержат 3 задания.
Внимательно прочитайте задание.
Время выполнения задания – 1 час.

1. Дайте определения:
1.1 операционного усилителя.
1.2 прямого включения p-n перехода.
1.3 полевого транзистора.
1.4 вольтамперная характеристика фоторезистора.
2.Объясните принцип действия транзистора n-p-nтипа.
3.Определите исправность диода Д226Д.

Эталон ответа

1. Дайте определения:

1.1. Операционный усилитель (ОУ) — это усилитель постоянного тока (УПТ) обычно прямого усиления с большим коэффициентом усиления по напряжению. Поэтому на ОУ можно выполнять узлы аппаратуры, показатели которой в основном определяются элементами цепи ОС, вводимой в ОУ.

1.2. Прямым включением p-n перехода – называется включение при котором «+» источника питания присоединяется к «p» области, а «-» к «n» области.

1.3. В работе биполярных транзисторов участвуют носители тока обоих типов — электроны и дырки. В полевых транзисторах работа прибора основана на использовании носителей заряда одного знака: или только электронов, или только дырок, поэтому эти транзисторы называют иногда униполярными. Полевыми транзисторы называются потому, что работа прибора управляется электрическим полем (а не током, как в биполярных транзисторах).

1.4. Вольтамперной характеристикой фоторезистора называется зависимость сопротивление резистора от светового потока.

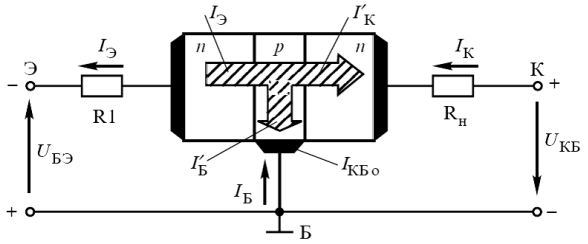
2. Биполярный транзистор — это полупроводниковый прибор, имеющий два взаимодействующих между собой *p-n* перехода. Один из крайних слоёв называется *эмиттером*, а другой — *коллектором*. Средний слой — *база*; *p-n* переход между эмиттером и базой, называемый эмиттерным, работает на прямом токе; *p-n* переход между коллектором и базой называется — коллекторным, он работает на обратном токе. Можно сказать, транзистор состоит как бы из двух диодов, средний электрод которых общий. Буквы у выводов транзистора обозначают: Э — эмиттер, Б — база, К — коллектор.

Транзистор, у которого эмиттер и коллектор имеют дырочную проводимость, а база электронную проводимость, называют транзистор типа (структуры) *p-n-p*. Транзистор, у которого эмиттер и коллектор имеют электронную проводимость, а база дырочную проводимость, называют транзистор типа (структуры) *n-p-n*.

Работа транзистора основана на управлении токами электродов в зависимости от приложенных к его переходам напряжений.

Принцип работы биполярного транзистора рассмотрим на примере транзистора типа *n-p-n*. Если к эмиттерному переходу приложить прямое ($U_Э$), а к коллекторному — обратное ($U_Э$) напряжение, то через эмиттерный переход П1 в область базы будут инжектировать электроны, образуя эмиттерный ток транзистора $I_Э$ (рис.).

Часть инжектированных в область базы электронов рекомбинируют с основными для этой зоны носителями заряда — дырками, образуя ток базы $I'_Б$. Другая часть инжектированных электронов за счёт собственного поля коллекторного перехода проникает через коллекторный *p-n* переход $П_2$ в зону коллектора, образуя коллекторный ток $I'_К$. Уменьшение потока электронов через



коллекторный переход (следовательно, и коллекторного тока) по сравнению с потоком дырок через эмиттерный переход можно учесть следующим соотношением:

$$I'_К = \alpha I_Э,$$

где α = 0,95—0,99 — коэффициент передачи тока эмиттера.

Через запертый коллекторный переход будет создаваться обратный ток $I_{КБо}$, образованный потоком из *n* в *p* область неосновных для коллекторной области носителей заряда — дырок, который совместно с током $I_К$ образует основной ток транзистора

$$I_К = I'_К + I_{КБо}$$

и ток в базовом выводе

$$I_К = I'_К - I_{КБо}.$$

Зона эмиттера имеет наибольшее из всех зон количество легирующих примесей, поэтому концентрация носителей зарядов в зоне эмиттера наибольшая. Ток эмиттера в транзисторе наибольший.

Поэтому для токов транзистора существует такое соотношение:

$$I_Э = I_К + I_Б\ . \qquad (3.10)$$

1. С помощью мультиметра определяется сопротивление диода Д226Д в прямом и обратном направлении. В случае если при прямом включении сопротивление диода имеет конечную величину, а при обратном включении бесконечную величину - диод исправен, в остальных случаях диод не исправен.

IIIб. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

За выполнение каждого задания I части студенту начисляется по 12 баллов, II и III части по 26 баллов соответственно.

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86 -100	28-32
4 (хорошо)	76 - 85	25-27
3 (удовлетворительно)	61 - 75	20-24
2 (неудовлетворительно)	0- 60	0-19