

**Новосибирский техникум железнодорожного транспорта –
структурное подразделение федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный университет путей сообщения»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

для специальности

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
*(железнодорожном транспорте)***

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Заместитель директора по
учебной работе



Н.О. Ваганова

30 августа 2023г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Организация-разработчик:

Новосибирский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Разработчик:

Сизиков А.Ю., преподаватель высшей категории



Рекомендована Цикловой комиссией специальности 27.02.03
Заседание ЦК №1 от 30 августа 2023 г.

Председатель ЦК Рыжов Д.А.



Согласовано:

И.о. заведующей библиотекой Паничева Е.М.



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	5
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины (очная форма обучения).....	6
2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины (заочная форма обучения).....	13
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
6 ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электронная техника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Учебная дисциплина «Электронная техника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02	– определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники; – производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	– сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; – принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; – типовые узлы и устройства электронной техники

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения:

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	102
теоретическое обучение	76
в том числе:	
контрольная работа	2
промежуточная аттестация	2
лабораторные работы	20
самостоятельная работа	4
консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

Заочная форма обучения:

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	102
в том числе:	
теоретическое обучение	22
из них лабораторные работы	16
Самостоятельная работа + контрольная работа - 1	80
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию, которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
Введение	Содержание учебного материала		ОК 01, 02	
	1 Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Классификация и важнейшие направления электроники. Краткая история возникновения и развития электроники. Технология электронных приборов. Область применения электроники. Роль и значение электронной техники на железнодорожном транспорте. Перспективы развития электроники	2/2		
Раздел 1. Элементная база электронных устройств			38	
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02	
	2 Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов.	2/4		
	3 Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: катушек индуктивности, дросселей, трансформаторов. Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д.	2/6		
Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02	
	4 Физические основы полупроводников. Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Энергетическая диаграмма. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар.	2/8		

	5	Свойства р-п перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольтамперная характеристика р-пперехода. Пробой электронно-дырочного перехода.	2/10	
Тема 1.3. Полупроводниковые диоды		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	6	Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу. Стабилитроны, ВАХ стабилитронов. Маркировка диодов и стабилитронов.	2/12	
	7	Лабораторное занятие № 1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.	2/14	
	8	Лабораторное занятие № 2 Исследование стабилитронов.	2/16	
Тема 1.4. Биполярные транзисторы		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	9	Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Устройство, принцип действия и схемы включения. Типы транзисторов, определяемые технологией производства. Статические характеристики транзисторов.	2/18	
	10	Схемы с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система h-параметров, способы их определения.	2/20	
	11	Лабораторное занятие № 3 Исследование статических характеристик биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ	2/22	
Тема 1.5. Полевые транзисторы		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	12	Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения.	2/24	
	13	Полевые транзисторы с изолированным затвором. МОП-транзисторы со встроенным каналом; МОП-транзисторы с индуцированным каналом.	2/26	
	14	Лабораторное занятие № 4 Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком.	2/28	
Тема 1.6. Тиристоры		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2

	15	Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры.	2/30	ОК 01, 02
Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	16	Основные определения и классификация полупроводниковых резисторов. Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления. Варисторы, позисторы; Болومتر. Параметры болометров и применение в устройствах железнодорожной автоматики.	2/32	
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	17	Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фото-электрические и светоизлучающие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение.	2/34	
	18	Общие сведения об оптоэлектронных приборах. Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические (оптоэлектронные) приборы: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры и применение.	2/36	
	19	Полупроводниковые приборы отображения информации – электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации.	2/38	
	20	Контрольная работа «Элементная база электронных устройств»	2/40	
Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств			52	
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	21	Параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления. Сглаживающие фильтры. Трёхфазные схемы выпрямления.	2/42	
	22	Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем. Работа на встречную ЭДС. Зарядные устройства.	2/44	

	23	Широтно-импульсная модуляция. Импульсные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока.	2/46	
	24	Лабораторное занятие № 5 Исследование работы неуправляемых однофазных выпрямителей.	2/48	
	25	Лабораторное занятие № 6 Исследование стабилизаторов напряжения и тока	2/50	
Тема 2.2. Усилители		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	26	Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей. Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи па основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность. Схемы включения усилительных элементов в усилителях. Влияние схем включения усилительных элементов на усиление тока или напряжения в усилителе.	2/52	
	27	Виды рабочих режимов усилительных элементов. Краткая характеристика режимов А, В, АВ, С. Способы обеспечения рабочего режима усилительного элемента (транзистора). Способы подачи смещения. Термостабилизация и термокомпенсация положения рабочей точки покоя усилительного элемента. Усилители переменного тока и напряжения. Построение и работа однотактных и двухтактных каскадов усиления. Особенности построения входных и выходных каскадов. Требования, предъявляемые к входным (предварительным), предвыходным (промежуточным) и выходным (оконечным) каскадам усиления.	2/54	
	28	Многокаскадные усилители. Ёмкостная, резисторная и трансформаторная межкаскадные связи. Способы уменьшения паразитной обратной связи. Построение и работа фазоинверсных каскадов и эмиттерных повторителей.	2/56	
	29	Усилители постоянного тока. Балансные схемы усилителей постоянного тока. Дрейф нуля и способы его уменьшения. Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Схемы включения операционных усилителей	2/58	
	30	Лабораторное занятие № 7 Исследование параметров инвертирующего и не инвертирующего операционных усилителей.	2/60	

Тема 2.3. Генераторы	31	Содержание учебного материала Общая характеристика и классификация генераторов электрических колебаний. Колебательный контур. Вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре. Вынужденные колебания в связанных контурах. Принцип построения и работы генератора синусоидальных (гармонических) колебаний. Автогенератор типа LC. Трехточечные схемы автогенераторов типа LC. Стабилизация частоты генераторов типа LC. Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых стабилизаторов. Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты.	2/62	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Тема 2.4. Электрические фильтры		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	32	Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC- фильтры	2/64	
	33	Лабораторное занятие № 8 Исследование устройства и работы электрического фильтра ЗБФ-1	2/66	
Тема 2.5. Электронные ключи		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	34	Общие сведения об электронных ключах как формирующих нелинейных цепях. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принципы построения и работа диодных ключей. Принципы построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Транзисторные ключи с внешним источником смещения. Транзисторный переключатель тока. Диодные и транзисторные ограничители однополярного и двухполярного сигнала	2/68	
	35	Промежуточная аттестация	2/70	
Тема 2.6. Логические элементы		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	36	Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов. Схемные решения основных логических элементов: транзисторно-транзисторные (ТТЛ, ТТЛШ), эмиттерно-связанные (ЭСЛ), интегрально-инжекционные (И ² Л), на полевых транзисторах и КМОП структурах.	2/72	

Тема 2.7. Триггеры		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	37	Общие сведения о триггерах и их классификация. Принцип построения и работа схем симметричного триггера.	2/74	
	38	Применение триггеров в качестве элементов памяти, делителей частоты. Построение статических и динамических триггеров.	2/76	
	39	Состав схемы, назначение элементов и принцип действия несимметричного триггера Шмитта как формирователя импульсов прямоугольной формы из синусоидального напряжения.	2/78	
	40	Лабораторное занятие № 9 Исследование типовых логических элементов.	2/80	
	41	Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте	2/82	
	42	Общие сведения о счётчиках, дешифраторах и шифраторах.	2/84	
	43	Общие сведения о регистрах	2/86	
	44	Лабораторное занятие № 10 Исследование счётчика и семисегментного индикатора.	2/88	
		Самостоятельная работа Разработка схемы контроля размыкания/замыкания контактов реле с помощью логических элементов	4	
Раздел 3. Основы микроэлектроники			10	
Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	45	Общие сведения о микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС). Система обозначений ИМС.	2/90	
	46	Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Основные понятия о методах изоляции элементов и	2/92	

		компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов в ИМС. Схемотехнические особенности в ИМС		
Тема 3.2. Аналоговые ИМС		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2
	47	Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов.	2/94	ОК 01, 02
Тема 3.3. Цифровые ИМС		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2
	48	Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем.	2/96	ОК 01, 02
	49	Консультация перед экзаменом	2/98	
Экзамен			102	

Тематический план и содержание учебной дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию, которых способствует элемент программы
1		2	3	4
Раздел 1. Элементная база электронных устройств и основа схемотехники			16	
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты и основы работы полупроводниковых приборов		Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	1	Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов. Вольтамперная характеристика р-перехода. Классификация полупроводниковых диодов. Выпрямители.	2/2	
	2	Лабораторная работа № 1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.	2/4	
	3	Лабораторная работа № 2 Исследование стабилизаторов.	2/6	
Тема 1.2. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры.	4	Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Статические характеристики транзисторов. Полевые транзисторы. Классификация тиристорных структур. Источники питания.	2/8	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	5	Лабораторная работа № 3 Исследование типовых схем включения транзисторов.	2/10	
	6	Лабораторная работа № 4 Исследование работы неуправляемых однофазных выпрямителей.	2/12	
	7	Лабораторная работа № 5 Исследование сглаживающих фильтров	2/14	
	8	Лабораторная работа № 6 Исследование стабилизаторов напряжения и тока.	2/16	
Раздел 2. Электрические фильтры и цифровая техника			6	

Тема Электрические фильтры. Логические элементы. Триггеры.	2.1.	9	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
			Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC- фильтры. Схемные решения основных логических элементов: транзисторно-транзисторные (ТТЛ, ТТЛШ). Общие сведения о триггерах и их классификация.	2/18	
		10	Лабораторная работа № 7 Исследование устройства и работы электрических фильтров типа ЗБФ	2/20	
		11	Лабораторная работа № 8 Исследование типовых логических элементов и построение на их основе триггеров.	2/22	
Самостоятельная работа				66	
Экзамен				88	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электронная техника».

Оборудование лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся (стол, стул);
 - оборудованное рабочее место преподавателя (стол, кресло, персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet);
 - плакаты по разделам и темам программы;
 - стенды-макеты с образцами полупроводниковых приборов;
 - стенды-макеты устройств электронной техники;
 - стенды-макеты с образцами интегральных микросхем;
 - стенды-макеты схем электронных устройств;
 - комплекты слайдов в режиме презентации по разделам и темам программы;
 - демонстрационный стол;
 - карточки для тестового контроля знаний по темам программы;
 - инструкционные карты для выполнения лабораторных работ;
 - рабочие тетради для выполнения отчетов по лабораторным работам;
 - мультимедийные обучающие программы по разделам и темам программы;
 - лабораторные стенды для проведения исследований полупроводниковых приборов и устройств;
 - измерительные приборы: электронные цифровые вольтметры и амперметры, частотомеры, осциллографы одно- и двухлучевые, универсальный стрелочный (ампервольтметр, мультиметр);
 - генераторы частоты и импульсов;
 - комплекты монтажных инструментов (набор отверток, плоскогубцы, бокорезы, паяльник с принадлежностями для пайки, пинцеты, измерительные щупы);
 - наборы элементов и компонентов: полупроводниковых приборов (диоды, би-полярные и полевые транзисторы, тиристоры, оптопары, цифровые и аналоговые микросхемы), резисторы (постоянные и переменные), конденсаторы (постоянные и переменные), малогабаритные дроссели, малогабаритные трансформаторы (импульсные, согласующие, повышающие, понижающие) и др.
- Технические средства обучения:
- мультимедийный проектор;
 - персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet;

-проекционный экран.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Печатные издания:

1. Фролов В.А. Электронная техника: учебник в 2 ч. Ч.1 Электронные приборы и устройства. – М.: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2015. – 532 с.
2. Фролов В.А. Электронная техника: учебник в 2 частях. Ч. 2. Схемотехника электронных схем. – М.: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2015. – 611 с.

Электронные издания:

1. Москатов, Е.А., Электронная техника: учебное пособие / Е.А. Москатов. – Москва: КноРус, 2022. – 199 с. Режим доступа: [URL: https://book.ru/book/944686](https://book.ru/book/944686)
2. Акимова, Г.Н. Электронная техника: учебник. – М.: УМЦ ЖДТ, 2017. –331 с. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/18678/>
3. Рыжов, Д.А. ОП 04 Электронная техника. МП "Организация самостоятельной работы": УМЦ ЖДТ, 2018. – 129с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/223460>
4. Фролов В.А. Электронная техника: Часть 1: Электронные приборы и устройства: учебник / Фролов В.А. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. – 532с. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/18678/>
5. Фролов В.А. Электронная техника: Часть 2: Схемотехника электронных схем: учебник / Фролов В.А. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. – 612 с. – Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/18676/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> – сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; – принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; – типовые узлы и устройства электронной техники. 	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся объясняет сущность физических процессов, происходящих в электронных устройствах; - поясняет принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; - перечисляет и характеризует основные типовые узлы и устройств электронной техники. 	<ul style="list-style-type: none"> различные виды устного опроса, тестирование, контрольная работа; оценка выполнения лабораторной работы.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
<ul style="list-style-type: none"> – определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники; – производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам. 	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся уверенно читает электронные схемы, анализирует и оценивает их работоспособность; - определяет тип и/или номинал электронного компонента по его маркировке; 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения лабораторных работ

5 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

5.1 Методические рекомендации преподавателю

В соответствии с требованиями ФГОС СПО специальности 27.02.03 *Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном)* в целях реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах

№	Название тем	Формы обучения
1	Физические основы полупроводников	Интерактивная лекция
2	Физические процессы в контактных соединениях полупроводников	Интерактивная лекция
3	Устройство, принцип действия полупроводниковых диодов	Интерактивная лекция
4	Статические характеристики транзисторов. Схемы с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система h-параметров, способы их определения.	Метод конкретных ситуаций
5	Полевые транзисторы с управляющим р переходом	Метод конкретных ситуаций
6	Полевые транзисторы с изолированным затвором	Метод проектов
7	Классификация однофазных выпрямителей	Интерактивная лекция
8	Трехфазные схемы выпрямления.	Метод конкретных ситуаций
9	Усилители переменного тока и напряжения.	Метод конкретных ситуаций
10	Исследование операционного усилителя	Метод проектов
11	Исследование линейных вычислительных схем на основе ОУ	Метод проектов
12	Конструктивно-технологические методы изготовления интегральных микросхем	Интерактивная лекция

Задания для самостоятельной работы раздаются студентам в начале изучения дисциплины. По темам заданий для самостоятельной работы предполагается подготовка доклада с презентацией и выступление перед группой в сроки, установленные календарным планом. Для выполнения

самостоятельной работы могут использоваться литературные источники, которые приведены в списке основной и дополнительной литературы по дисциплине.

Текущий контроль знаний осуществляется преподавателем в виде
Тестирования;

Оценки выполнения лабораторных работ;

Оценки докладов, рефератов, выступлений.

Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в виде экзамена.

5.2 Методические рекомендации для студентов

Учебная дисциплина «Электронная техника» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин и служит для получения знаний сущности физических процессов, протекающих в устройствах электроники, и принципа работы электронных схем. Знания, полученные при изучении учебного материала дисциплины «Электронная техника», необходимы для формирования базовой подготовки студентов и последующего овладения учебной дисциплиной «Цифровая схемотехника» и профессиональными модулями.

Для успешного освоения материала необходимо систематически заниматься самостоятельно. Обязательно ведение конспекта во время учебного процесса.

Для допуска к экзамену студентам необходимо сдать отчеты по лабораторным занятиям в соответствии с учебно-производственным планом.

6 Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

6.1 Перечень тем для докладов, рефератов, индивидуальных проектов

1. Применение электронной техники на железнодорожном транспорте
2. Применение электронной техники в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте
3. Отличительные особенности электрических переходов различных структур
4. применение полупроводниковых диодов
5. Маркировка полупроводниковых диодов
6. Основы технологии изготовления транзисторов
7. Применение биполярных транзисторов
8. Маркировка транзисторов
9. Составные транзисторы
10. Полевые транзисторы с переходом Шоттки
11. Полевые транзисторы с плавающим затвором и зарядовой связью
12. Схемы включения болометров

13. Сравнительный анализ полупроводниковых и электровакуумных приборов.
14. Применение выпрямителей на железнодорожном транспорте
15. Применение электронных усилителей в устройствах ЖАТ и СЦБ
16. Переходные процессы в электрических цепях
17. Законы коммутации в цепях постоянного и переменного тока

6.2 Перечень вопросов к экзамену

Экзамен проводится в виде тестирования. Перечень и характеристики тестовых заданий приведены в ФОС по дисциплине «Электронная техника».

Примеры тестовых заданий для одного варианта приведены ниже.

Описание:

Тест состоит из 187 вопросов, разбитых на 3 группы сложности:

1) Самые легкие вопросы (узнать элемент, перечислить характеристики и т.д.) - 1 балл. На ответ дается 2 минуты. Таких вопросов будет задано 15.

2) Вопросы на умение выполнять элементарные действия (сложение, вычитание, логические функции) - 2 балла. На ответ дается 3 минуты. Таких вопросов будет задано 10.

3) Сложные вопросы (требующие глубокого понимания принципа работы схемы или устройства) - 3 балла. На ответ дается 5 минут. Таких вопросов будет задано 5.

Общая сумма баллов за все вопросы - 50.

Результат оценивается в зависимости от набранных баллов, а не числа правильных ответов на вопрос. То есть правильный ответ на легкий вопрос даст 2% результата, на самый сложный - 6%.

Примеры тестовых экзаменационных заданий:

Задание #1

Вопрос:

Угол отсечки в режиме усиления класса А

Выберите один из 5 вариантов ответа:

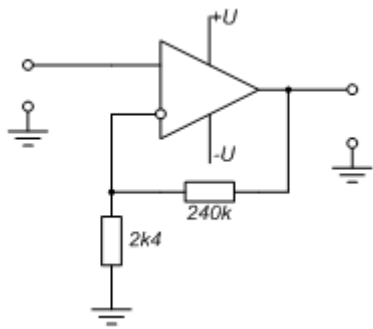
- 1) равен 90 градусам
- 2) составляет от 90 до 180 градусов
- 3) меньше 90 градусов
- 4) равен 180 градусам
- 5) равен 45 градусам

Задание #2

Вопрос:

Коэффициент усиления данной схемы равен

Изображение:



Запишите число:

Задание #5

Вопрос:

Среднее значение переменного тока за период (I_M -амплитудное значение тока)

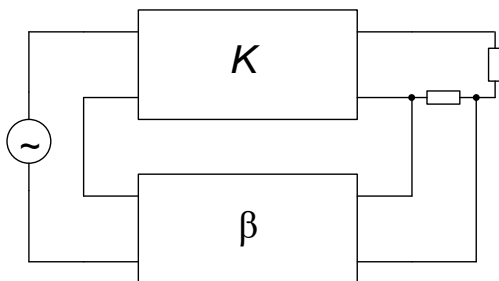
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 0
- 2) $I_M / \sqrt{2}$
- 3) I_M
- 4) $I_M \cdot \sqrt{2}$

Задание #8

Вопрос:

На рисунке изображена структурная схема цепи ... обратной связи по...



Выберите один из 4 вариантов ответа:

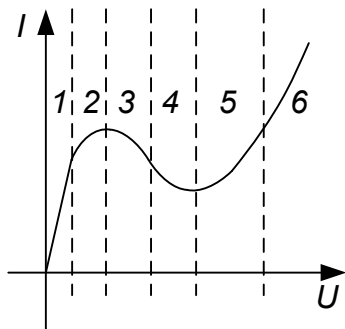
- 1) последовательной, по току
- 2) последовательной, по напряжению
- 3) параллельной, по напряжению

4) параллельной, по току

Задание #13

Вопрос:

Какие участки вольтамперной характеристики туннельного диода соответствуют току, обусловленному и туннельным и лавинным эффектом?



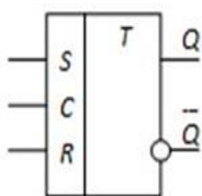
Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 6
- 4) 5
- 5) 4
- 6) 2

Задание #14

Вопрос:

Какую функцию выполняет данный логический элемент



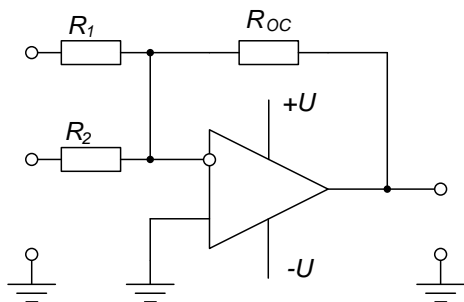
Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) D-триггер
- 2) Синхронный RS-триггер
- 3) Асинхронный RS-триггер
- 4) Асинхронный RS-триггер с инверсным управлением

Задание #22

Вопрос:

Схема включения операционного усилителя, изображенная на рисунке, представляет собой



Выберите один из 5 вариантов ответа:

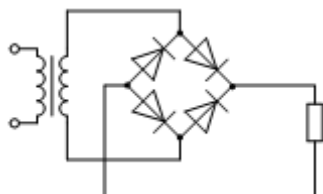
- 1) компаратор
- 2) неинвертирующий усилитель
- 3) инвертирующий усилитель
- 4) суммирующий усилитель
- 5) ограничитель уровня

Задание #27

Вопрос:

Действующее значение напряжения на вторичной обмотке трансформатора 9В. Укажите чему равно среднее значение выпрямленного напряжения на нагрузке

Изображение:



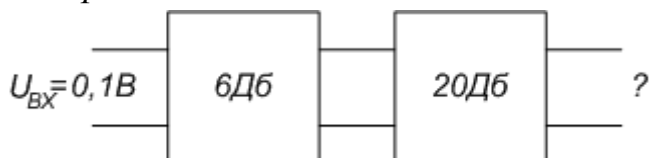
Запишите число:

Задание #28

Вопрос:

Напряжение на выходе двухкаскадного усилителя равно

Изображение:



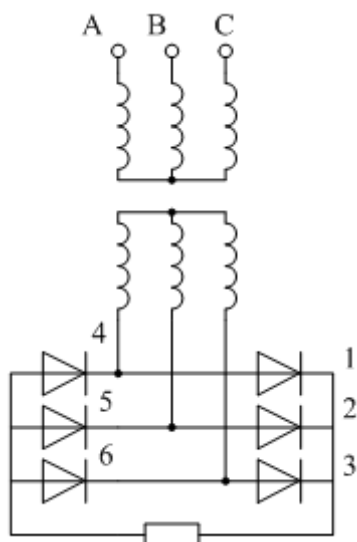
Запишите число:

Задание #32

Вопрос:

Укажите верную последовательность работы диодов при чередовании фаз
 $A \rightarrow C \rightarrow B$

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 1-5, 2-6, 3-1, 4-2, 5-3, 6-4
- 2) 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-1
- 3) 1-5, 1-6, 2-6, 2-4, 3-4, 3-5
- 4) 1-5, 3-5, 3-4, 2-4, 2-6, 1-6

Задание #33

Вопрос:

Логарифмический коэффициент усиления по напряжению вычисляется по формуле

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) $K = 10 \lg \frac{U_{ВЫХ}}{U_{ВХ}}$
- 2) $K = 10 \lg \frac{U_{ВХ}}{U_{ВЫХ}}$
- 3) $K = 20 \lg \frac{U_{ВЫХ}}{U_{ВХ}}$

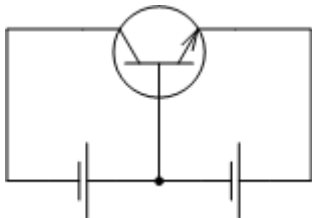
$$4) K = 20 \lg \frac{U_{ВХ}}{U_{ВЫХ}}$$

Задание #48

Вопрос:

При заданном включении транзистора он будет работать в

Изображение:



Выберите один из 5 вариантов ответа:

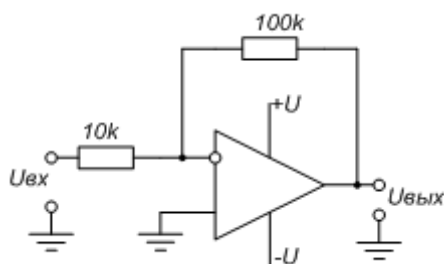
- 1) режиме насыщения
- 2) нормальном режиме
- 3) инверсном режиме
- 4) активном режиме
- 5) режиме отсечки

Задание #52

Вопрос:

Коэффициент усиления данной схемы равен

Изображение:



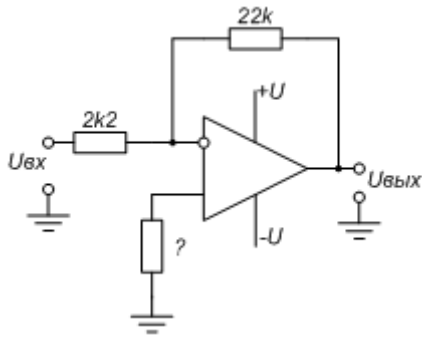
Запишите число:

Задание #53

Вопрос:

Коэффициент усиления данной схемы равен

Изображение:



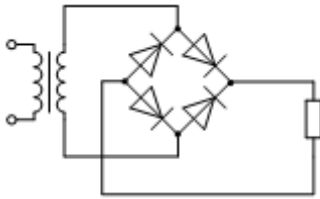
Запишите число:

Задание #55

Вопрос:

На рисунке изображена схема

Изображение:



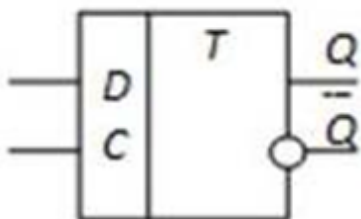
Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Однофазного двухполупериодного выпрямителя
- 2) Однофазного однополупериодного выпрямителя
- 3) Однофазного мостового выпрямителя
- 4) Трехфазного однополупериодного выпрямителя
- 5) Трехфазного мостового выпрямителя

Задание #70

Вопрос:

Какую функцию выполняет данный логический элемент



Выберите один из 4 вариантов ответа:

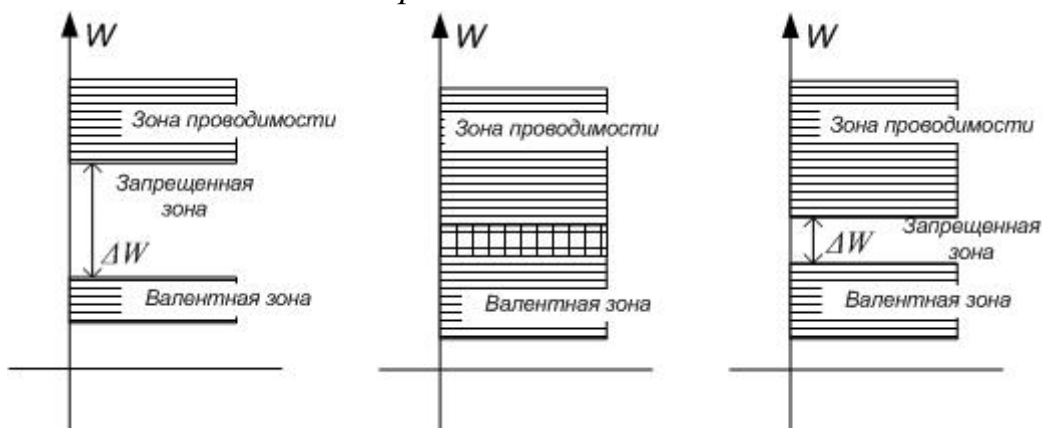
- 1) Асинхронный RS-триггер
- 2) D-триггер
- 3) Синхронный RS-триггер
- 4) Асинхронный RS-триггер с инверсным управлением

Задание #76

Вопрос:

На каком из рисунков изображена энергетическая диаграмма, соответствующая распределению электронов по энергетическим уровням в металлах?

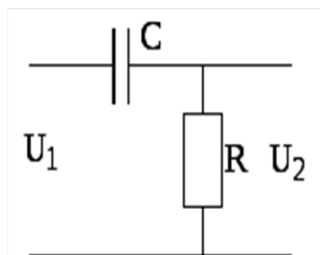
Укажите место на изображении:



Задание #95

Вопрос:

По какой формуле вычисляется выходное напряжение данной схемы



Выберите один из 3 вариантов ответа:

1)
$$U_2 = \frac{1}{RC} \int U_1 dt$$

2)
$$U_2 = CR \frac{dU_1}{dt}$$

3)
$$U_2 = C \frac{di}{dt}$$

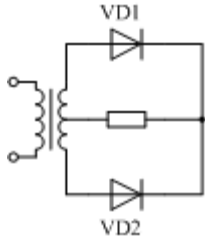
Задание #119

Вопрос:

Действующее значение напряжения на вторичной обмотке трансформатора 9В.

Укажите чему равно максимальное обратное напряжение на одном диоде

Изображение:



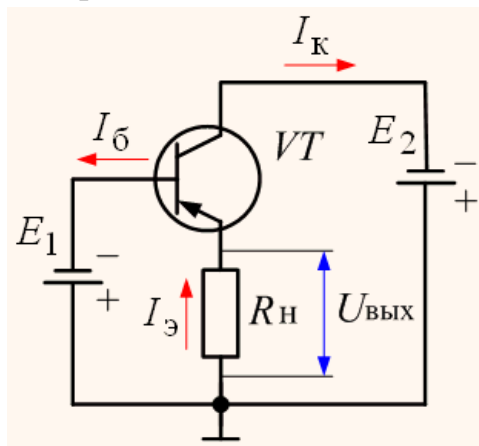
Запишите число:

Задание #136

Вопрос:

На рисунке приведена схема включения транзистора с

Изображение:



Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) общим эмиттером
- 2) да
- 3) общим проводом
- 4) общей базой
- 5) общим коллектором

Задание #187

Вопрос:

Статический коэффициент усиления электровакуумного триода вычисляется по формуле

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) $\mu = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_c}$

2) $R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a}$

3) $S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_c}$

4) $S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_a}$