

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 29.05.2023 15:25:48
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)**

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 28 июня 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Н.Н. Маланичева
05 июля 2022 г.



Электроника
рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2022

Программу составил: Гуляев В.В.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, специализация «Электроснабжение железных дорог» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 217.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «18» июня 2022 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.



ПОДПИСЬ

С.М. Корсаков

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Электроника» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом и приобретение ими:

- знаний о принципах действия, параметрах и характеристиках полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных приборов; основных типах, принципах построения и функционирования, параметрах и характеристиках усилителей, генераторов импульсных и цифровых устройств; видах интегральных схем;

- умений использовать методы расчета и измерения параметров аналоговых и цифровых устройств;

- навыков измерения параметров электронных приборов; расчета усилителей, генераторов, импульсных и цифровых устройств; измерения параметров усилителей, импульсных и цифровых устройств.

1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Индикаторы	Результаты освоения дисциплины
ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.9. Анализирует на практике схемы и работу аналоговых и цифровых приборов, применяя базовые знания электроники	Знать: - принцип действия полупроводниковых устройств; - особенности функционирования аналоговых и цифровых устройств; - основные технические характеристики электронных устройств
	Уметь: - читать принципиальные схемы полупроводниковых устройств; - разбираться в архитектуре построения аналоговых и цифровых устройств; - определять по паспортным данным основные характеристики электронных устройств
	Владеть: - терминами и определениями, основными законами электроники; - способами эффективного использования полупроводниковых, аналоговых и цифровых устройств; - методикой оценки необходимых допустимых условий эксплуатации электронных устройств

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.22	Электроника	ОПК-4 (ОПК-4.9.)
Предшествующие дисциплины		
	нет	
Дисциплины, осваиваемые параллельно		

	нет	
Последующие дисциплины		
БЗ.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-4 (ОПК-4.9.)

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы
		3
Общая трудоемкость дисциплины:		
- часов	144	144
- зачетных единиц	4	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	16,65	16,65
<i>из нее аудиторные занятия, всего</i>	16,65	16,65
в т.ч.:		
лекции	8	8
практические занятия	4	4
лабораторные работы	4	4
КА	0,4	0,4
КЭ	0,25	0,25
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	3,75	3,75
Самостоятельная работа (всего), часов	123,6	123,6
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы	9	9
расчетно-графической работы	-	-
реферата	-	-
курсовой работы	-	-
курсового проекта	-	-
Виды промежуточного контроля	ЗаО	ЗаО
Текущий контроль (вид, количество)	К	К

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Общие сведения о важнейших этапах развития и элементах электроники

Составные части дисциплины. Важнейшие этапы развития электроники. Основные типы элементов радиоэлектронных схем.

Тема 2. Полупроводниковые приборы

Полупроводниковые материалы, собственные и примесные (р-типа, n-типа)

полупроводники. Концентрация свободных носителей заряда. Дрейфовое и диффузионное движение носителей заряда и параметры, их характеризующие. Электропроводность полупроводников и влияние температуры. Генерация и рекомбинация, время жизни носителей заряда.

Разновидности электрических переходов и методы их создания. P-n переход, его образование и свойства. Параметры p-n перехода: ширина обедненного слоя, высота потенциального барьера, емкость перехода. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) p-n перехода и реального диода. Виды пробоя. Зависимость ВАХ от температуры.

Разновидности полупроводниковых диодов: выпрямительные, импульсные, стабилитроны, варикапы, туннельные и обращенные, СВЧ-диоды. Особенности конструкции, основные характеристики, параметры и их зависимость от внешних условий.

Виды структуры, режимы работы, схемы включения биполярных транзисторов. Физические параметры (коэффициенты передачи тока в схемах ОЭ и ОБ и др.). Статические характеристики в схемах ОЭ и ОБ и их зависимость от температуры. Работа транзистора в ключевом режиме, импульсные параметры.

Конструктивно-технологические разновидности дискретных транзисторов. Мощные и СВЧ-транзисторы: особенности конструкций, основные параметры.

Устройство, принцип действия и классификация полевых транзисторов с управляющим p-n переходом и переходом металл-диэлектрик-полупроводник (МДП).

Физические параметры (напряжение отсечки и пороговое, внутреннее сопротивление и др.) полевых транзисторов с управляющим p-n переходом, их режимная и температурная зависимость. ВАХ транзисторов в схеме с общим истоком. Устройство и принцип действия МДП-транзисторов с индуцированным и встроенным каналами. Физические параметры, ВАХ и их зависимость от температуры. Работа полевого транзистора в ключевом режиме, импульсные параметры. Конструктивно-технологические разновидности полевых транзисторов. Мощные МДП-транзисторы. Тиристоры, их типы и принцип действия. Схема включения, ВАХ и параметры динистора. Принцип действия тринистора, типы и параметры. Симисторы, их типы и принцип действия. Схема включения, ВАХ и параметры. Типы интегральных микросхем по технологии изготовления и видам обрабатываемого сигнала (аналоговые, цифровые, аналого-цифровые).

Светодиоды. Устройство, принцип действия, параметры и характеристики. Фотоприемники (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры). Устройство, принцип действия, параметры и характеристики. Оптроны, их типы и параметры. Средства отображения информации.

Тема 3. Аналоговые устройства

Типы, параметры и характеристики усилителей. Обратные связи и устойчивость усилителей. Однокаскадные резистивные усилители на биполярных и полевых транзисторах. Режимы работы, задание и стабилизация положения рабочей точки. Операционный усилитель, его типы, параметры, характеристики. Применение ОУ. Типы генераторов гармонических колебаний, условие баланса амплитуд и фаз. Параметры генераторов, методы повышения стабильности частоты.

Схемы LC-генераторов: трансформаторные и трехточечные. Схемы RC-генераторов гармонических колебаний.

Тема 4. Цифровые устройства

Виды импульсных сигналов и их параметры. Импульсные усилители, ограничители, фиксаторы уровня, диодные ключи. Основные логические элементы НЕ, И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ.

Типы и режимы работы регенеративных устройств. Типы, принцип действия и параметры триггеров. Одновибраторы, мультивибраторы, блокинг-генераторы, генераторы линейно-изменяющегося напряжения принцип действия и параметры.

Кодовые преобразователи, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры, цифровые компараторы, запоминающие устройства, микроконтроллеры, микропроцессоры.

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			СР
		Контактная работа (Аудиторная работа)			
		ЛК	ЛР	ПЗ	
Тема 1. Общие сведения о важнейших этапах развития и элементах электроники	32	2			30
Тема 2. Полупроводниковые приборы	44	2	4	4	34
Тема 3. Аналоговые устройства	32	2			30
Тема 4. Цифровые устройства	31,6	2			29,6
КА	0,4				
КЭ	0,25				
Контроль	3,75				
Итого	144	8	4	4	123,6

4.3. Тематика практических занятий

Тема практического занятия	Количество часов
Полупроводниковые приборы	4
Всего	4

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторной работы	Количество часов
Полупроводниковые приборы	4
Всего	4

4.5. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.5 Тематика контрольной работы

Тема: Полупроводниковые приборы

Тема: Аналоговые и цифровые устройства

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид самостоятельной работы
Тема 1. Общие сведения о важнейших этапах развития и элементах электроники	30	Выполнение контрольной работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Тема 2. Полупроводниковые приборы	34	Выполнение контрольной работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Тема 3. Аналоговые устройства	30	Выполнение контрольной работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
Тема 4. Цифровые устройства	29,6	Выполнение контрольной работы, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации
ИТОГО:	123,6	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения:

- учебная литература – библиотека филиала
- методические рекомендации по выполнению контрольной работы – фонд оценочных средств;
- методические рекомендации по самостоятельной работе – сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	1
Курсовая работа	-
Промежуточный контроль	
Зачет с оценкой	1

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Салита Е.Ю.	Силовая электроника: учебное пособие	Омск : ОмГУПС, 2019. - 156 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/129209	Электронный ресурс
Л1.2	Бурков А.Т.	Электроника и преобразовательная техника. Том 1: Электроника : учебник: в 2 т. / А.Т. Бурков .	Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. - 480 с.- Режим доступа: https://umcздт.ru/books/44/18647/	Электронный ресурс
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Бурков А.Т.	Электроника и преобразовательная техника. Том 2: Электроника : учебник: в 2 т. / А.Т.	Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 307 с.- Режим доступа:	Электронный ресурс

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный сайт
2. Электронные библиотечные системы
3. Поисковая система «Яндекс» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные, практические и лабораторные занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, выполнить контрольную работу, сдать зачет

Указания для освоения теоретического и практического материала:

1. Обязательное посещение лекционных, практических занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

3. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет», а также использование библиотеки Нижегородского филиала СамГУПС для самостоятельной работы.

5. Частью самостоятельной работы является выполнение контрольной работы. Выполнение и защита контрольной работы и являются непременным условием для допуска к зачету. Во время выполнения контрольной работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- выполнение контрольной работы.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2003 и выше. Компьютерные программы: MathCad, Electronics Workbench для расчета контрольных и моделирования лабораторных работ.

10. Профессиональные базы данных,

используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)

1. Mathcad - обучающий ресурс - <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>
2. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина
https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=500&Itemid=569&lang=ru
3. Отраслевой электротехнический портал. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - аудитория № 405. Специализированная мебель: столы ученические - 18 шт., стулья ученические - 36 шт., доска настенная (меловая) - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций, плакатов.

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа) - Лаборатория «Электротехника, электроника», аудитория № 305. Специализированная мебель: столы ученические - 11 шт., стулья ученические - 25 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., доска настенная (меловая) - 1 шт. Вольтметр ВК 7-9 (1 шт.), комплект измерительных приборов (1 шт.). Лабораторные стенды: «Исследование трехфазной цепи по схеме соединения - Звезда» (1 шт.), «Исследование трехфазной цепи по схеме соединения - Треугольник» (1 шт.), «Исследование сложной цепи постоянного тока» (1 шт.), «Исследование электрических приборов» (1 шт.), «Исследование резонанса напряжений» (1 шт.), «Исследование резонанса токов» (1 шт.), «Исследование электрических цепей постоянного тока» - (1 шт.). Учебно-наглядные пособия комплект плакатов (11 шт.).

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

ЭЛЕКТРОНИКА

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций

ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Индикатор ОПК-4.9. Анализирует на практике схемы и работу аналоговых и цифровых приборов, применяя базовые знания электроники.

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикатор
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, практические занятия	ОПК-4 (ОПК-4.9.)
Этап 2. Формирование умений	Лабораторные работы	ОПК-4 (ОПК-4.9.)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение контрольной работы	ОПК-4 (ОПК-4.9.)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита контрольной работы, зачет с оценкой	ОПК-4 (ОПК-4.9.)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатор	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-4 (ОПК-4.9.)	- посещение лекционных занятий, практических занятий; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	устный ответ
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ОПК-4 (ОПК-4.9.)	- выполнение лабораторных работ	- успешное выполнение лабораторных работ	отчет по лабораторным работам
Этап 3. Формирование навыков	ОПК-4 (ОПК-4.9.)	- наличие правильно выполненной контрольной работы	- контрольная работа имеет положительную	контрольная работа

практического использования знаний и умений			рецензию и допущена к защите	
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-4 (ОПК-4.9.)	- успешная защита контрольной работы; - зачет с оценкой	- ответы на все вопросы по контрольной работе; - ответы на вопросы к зачету с оценкой и на дополнительные вопросы по билету (при необходимости)	устный ответ, решение задач

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-4 (ОПК-4.9.)	<p>Знать: - принцип действия полупроводниковых устройств.</p> <p>Уметь: - читать принципиальные схемы полупроводниковых устройств.</p> <p>Владеть: - терминами и определениями, основными законами электроники.</p>	<p>Знать: - особенности функционирования аналоговых и цифровых устройств.</p> <p>Уметь: - разбираться в архитектуре построения аналоговых и цифровых устройств.</p> <p>Владеть: - способами эффективного использования полупроводниковых, аналоговых и цифровых устройств.</p>	<p>Знать: - основные технические характеристики электронных устройств.</p> <p>Уметь: - определять по паспортным данным основные характеристики электронных устройств.</p> <p>Владеть: - методикой оценки необходимых допустимых условий эксплуатации электронных устройств.</p>

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижений компетенций

а) Шкала оценивания зачета с оценкой

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.
оценка «хорошо»	- Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне, но студент аргументированно отвечает на все дополнительные вопросы; - индикатор достижений компетенции сформирован на среднем

	уровне, но студент уверенно отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Опирается на приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.
оценка «удовлетворительно»	- Индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне; - индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне, но студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
оценка «неудовлетворительно»	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижения компетенции.

б) Шкала оценивания контрольных работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Незачет	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне ниже базового. В расчетах допущены ошибки, необходимые пояснения отсутствуют, имеются ошибки в теоретических вопросах.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-4 (ОПК-4.9.)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	дискуссия: вопросы для обсуждения (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	выполнение лабораторных работ
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	контрольная работа: перечень вопросов по вариантам (методические рекомендации)

	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к зачёту с оценкой (приложение 1)
--	---------------------------------------	---

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Зачет с оценкой

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет с оценкой проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Контрольные работы

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. После проверки контрольная работа возвращается студентам для подготовки ее защите.

Защита контрольной работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите контрольной работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике контрольной работы.

Тема: Полупроводниковые приборы

Тема: Аналоговые и цифровые устройства

Практические занятия

Практические занятия - метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

При проведении практических занятий студентам предлагаются вопросы для обсуждения по темам, отведенным на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины)

Лабораторная работа

Лабораторные работы — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по темам, отведённым на практические занятия и лабораторные работы (согласно рабочей программе учебной дисциплины).

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Важнейшие этапы развития электроники.
2. Полупроводники р и n типа.
3. Токи в полупроводниках (диффузионный и дрейфовый).
4. Свойства р-n перехода.
5. Основные типы элементов радиоэлектронных схем.
6. Полупроводниковые диоды.
7. Конструктивно-технологические разновидности биполярных транзисторов. Мощные и СВЧ-транзисторы: особенности конструкций, основные параметры.
8. Свойства биполярных и полевых транзисторов (усиление, входное и выходное сопротивление и т.п.).
9. Пороговое напряжение и напряжение отсечки у полевых транзисторов.
10. Полевой транзистор с управляющим р-n переходом.
11. Полевой транзистор с переходом металл-диэлектрик-полупроводник (МДП).
12. Частотные свойства биполярных и МДП транзисторов.
13. Устройство и принцип действия МДП-транзисторов с индуцированным и встроенным каналами.
14. Конструктивно-технологические разновидности полевых транзисторов. Мощные МДП-транзисторы.
15. Тиристоры, их типы и принцип действия.
16. Типы интегральных микросхем (ИМС) по технологии изготовления и видам обрабатываемого сигнала (аналоговые, цифровые, аналого-цифровые).
17. Оптроны, их типы и параметры. Средства отображения информации.
18. Схемы LC-генераторов: трансформаторные и трехточечные.
19. Схемы RC-генераторов гармонических колебаний.
20. Виды импульсных сигналов и их параметры.
21. Импульсные усилители, ограничители, фиксаторы уровня, диодные ключи.
22. Типы и режимы работы регенеративных устройств.
23. Типы, принцип действия и параметры триггеров.
24. Одновибраторы, принцип действия и параметры.
25. Мультивибраторы, принцип действия и параметры.
26. Блокинг-генераторы, принцип действия и параметры.
27. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения принцип действия и параметры.
28. Большие интегральные схемы (БИС).
29. Полупроводниковые интегральные микросхемы (ИМС) (биполярные и МДП, описать структуру).
30. Транзисторно-транзисторная логика с диодами Шоттки (ТТЛШ логика).

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

1. Вольтамперная характеристика (ВАХ) р-n перехода и реального диода. Виды пробоя. Зависимость ВАХ от температуры.

2. ВАХ биполярного транзистора в схеме с общей базой.
3. Вольтамперные характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.
4. Сравнение свойств биполярных транзисторов в схемах с общей базой и общим эмиттером.
5. Виды структуры, режимы работы, схемы включения биполярного транзистора.
6. Эмиттерный повторитель.
7. ВАХ полевых транзисторов.
8. Устройство, принцип действия и классификация, применение полевых транзисторов.
9. Работа биполярного транзистора в ключевом режиме, импульсные параметры.
10. Дифференциальный каскад, его особенности и свойства.
11. Схема включения, ВАХ и параметры диода.
12. Принцип действия триода, типы и параметры, ВАХ.
13. Симисторы, их типы и принцип действия. Схема включения, ВАХ и параметры.
14. Светодиоды. Устройство, принцип действия, параметры и характеристики.
15. ВАХ МДП-транзисторов в схеме с общим истоком.
16. Работа полевого транзистора в ключевом режиме, импульсные параметры.
17. ВАХ МДП-транзистора (стокзатворные, стоковые, для транзисторов со встроенным каналом и индуцированным).
18. Типы фотоэффектов и фотоприемники (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры). Устройство, принцип действия, параметры и характеристики.
19. Типы, параметры и характеристики усилителей. Обратные связи и устойчивость усилителей.
20. Однокаскадные резистивные усилители на биполярных и полевых транзисторах. Режимы работы, задание и стабилизация положения рабочей точки.
21. Типы генераторов гармонических колебаний, условие баланса амплитуд и фаз. Параметры генераторов, методы повышения стабильности частоты.
22. Операционный усилитель (ОУ), его типы, параметры, характеристики. Применение ОУ.
23. Основные логические элементы НЕ, И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Основные параметры интегральных логических элементов.
24. Интегральные логические элементы (ИЛЭ) на МДП-транзисторах.
25. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ логика).
26. Кодовые преобразователи, параметры и области применения.
27. Шифраторы и дешифраторы, параметры и области применения.
28. Мультиплексоры и демультиплексоры, параметры и области применения.
29. Цифровые компараторы, запоминающие устройства, параметры и области применения.
30. Микроконтроллеры, микропроцессоры, параметры, области применения.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

Решение задач по пройденным темам.

Оценочные средства

ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Тестовые задания

1. Выберите правильный ответ. Триггером называют устройство:

- А) с двумя устойчивыми состояниями
- Б) с одним устойчивым состоянием
- В) с тремя устойчивыми состояниями
- Г) без устойчивых состояний

2. Выберите правильный ответ. Полупроводниковый диод применяется в устройствах электроники для цепей...

- А) усиления напряжения
- Б) выпрямления переменного напряжения
- В) стабилизации напряжения
- Г) регулирования напряжения

3. Выберите правильный ответ. Тиристор используется в цепях переменного тока для ...

- А) усиления тока
- Б) усиления напряжения
- В) регулирования выпрямленного напряжения
- Г) изменения фазы напряжения

4. Выберите правильный ответ. Выходы триггера имеют название:

- А) инвертирующий и неинвертирующий
- Б) положительный и отрицательный
- В) прямой и обратный
- Г) прямой и инвертный

5. Запишите формулу коэффициента усиления по напряжению транзисторного каскада _____.

6. Запишите формулу коэффициента усиления по току транзисторного каскада _____.

7. Выберите правильный ответ. Положительная обратная связь используется в...

- А) выпрямителях
- Б) генераторах
- В) усилителях
- Г) стабилизаторах

8. Выберите правильный ответ. Напряжение между входами

операционного усилителя

- А) равно 0
- Б) равно $U_{пит}$
- В) больше 0
- Г) Равно $U_{о.с.}$

9. Запишите формулу коэффициента усиления инвертирующего операционного усилителя с обратной связью _____.

10. Выберите правильный ответ. Отрицательная обратная связь в усилителях используется с целью...

- А) повышения стабильности усилителя
- Б) повышения коэффициента усилителя
- В) повышения размеров усилителя
- Г) снижения напряжения питания

11. Выберите правильный ответ. Основная характеристика резистора:

- А) индуктивность L
- Б) сопротивление R
- В) ёмкость C
- Г) индукция B

12. Выберите правильный ответ. Полупроводниковый диод имеет структуру...

- А) p-n-p
- Б) n-p-n
- В) p-n
- Г) p-n-p-n

13. Выберите правильный ответ. Электроды полупроводникового диода имеют название:

- А) катод, управляющий электрод
- Б) база, эмиттер
- В) катод, анод
- Г) база 1, база 2

14. Выберите правильный ответ. Электроды полупроводникового транзистора имеют название:

- А) коллектор, база, эмиттер
- Б) анод, катод, управляющий электрод
- В) сток, исток, затвор
- Г) анод, сетка, катод

15. Запишите, чему равен коэффициент усиления по напряжению эмиттерного повторителя: _____.

16. Запишите, чему равно количество выходов триггера: _____.

17. Выберите правильный ответ. Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:

- А) увеличение сопротивления нагрузки
- Б) повышение напряжения питания
- В) введение отрицательной обратной связи по постоянному току
- Г) введение положительной обратной связи по постоянному напряжению

18. Выберите правильный ответ. Операционный усилитель имеет:

- А) два выхода и два входа
- Б) один вход и два выхода
- В) два входа и один выход
- Г) один вход и два выхода

19. Выберите правильный ответ. Логические интегральные микросхемы используют для построения:

- А) цифровых устройств
- Б) усилителей напряжений
- В) выпрямителей
- Г) генераторов

20. Выберите правильный ответ. Блокинг-генератор – это устройство для формирования:

- А) постоянного напряжения
- Б) синусоидального напряжения
- В) линейно-изменяющегося напряжения
- Г) коротких импульсов

21. Выберите правильный ответ. p-n переход образуется при контакте:

- А) металл-металл
- Б) полупроводник-полупроводник
- В) металл-полупроводник
- Г) металл-диэлектрик

22. Выберите правильный ответ. При работе транзистора в ключевом режиме ток коллектора равен нулю:

- А) режим насыщения
- Б) режим отсечки
- В) в активном режиме
- Г) режим А

23. Выберите правильный ответ. На выходе транзисторного мультивибратора формируются:

- А) прямоугольные импульсы
- Б) синусоидальное напряжение
- В) треугольные импульсы
- Г) выпрямленное напряжение

24. Выберите правильный ответ. Основная характеристика дросселя:

- А) индуктивность L
- Б) сопротивление R
- В) ёмкость C
- Г) частота f

25. Выберите правильный ответ. Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:

- А) увеличение сопротивления нагрузки
- Б) повышение напряжения питания
- В) введение отрицательной обратной связи по постоянному току
- Г) введение положительной обратной связи по постоянному напряжению

26. Выберите правильный ответ. Релаксационным называют генератор:

- А) экспоненциальных импульсов
- Б) синусоидального напряжения
- В) постоянного напряжения
- Г) линейно изменяющегося напряжения

27. Выберите правильный ответ. Амплитудно-частотной характеристикой усилителя называют зависимость...

- А) выходной мощности от частоты входного сигнала
- Б) входного сопротивления от частоты входного сигнала
- В) выходного сопротивления от частоты входного сигнала
- Г) коэффициента усиления от частоты входного сигнала

28. Запишите, чему равен входной ток операционного усилителя:

_____.

29. Запишите, чему равен статический коэффициент передачи тока базы биполярного транзистора: _____.

30. Выберите правильный ответ. Основная характеристика конденсатора:

- А) Емкость C
- Б) Индуктивность L
- В) Сопротивление R
- Г) ЭДС E

31. Обозначение резистора 5K7 означает _____.

32. Обозначение резистора 1M3 означает _____.

33. Выберите правильный ответ. Полупроводники по проводимости находятся .

- А) наполовину выше диэлектриков
- Б) наполовину выше проводников
- В) между диэлектриком и проводником
- Г) наполовину ниже диэлектриков

34. Выберите правильный ответ. К недостаткам полупроводниковых приборов относится...

- А) ограниченный температурный режим
- Б) работа не с основными носителями
- В) необходимость низкого напряжения
- Г) необходимость вакуума

35. Выберите правильный ответ. К полупроводникам р-типа относится ...

- А) кристалл обладающий избытком концентрации электронов
- Б) полупроводник с избытком концентрации дырок
- В) рекомбинированный переход
- Г) кристаллическая решетка с избытком электронов

36. Выберите правильный ответ. Недосток полевых транзисторов заключается в

- А) изоляции затвора
- Б) низком быстродействии
- В) отсутствии эмиттера
- Г) отсутствии базы

37. Выберите правильный ответ. Какой из диодов изготавливают из полупроводниковых материалов с высокой концентрацией примесей?

- А) Фотодиод
- Б) Светодиод
- В) Туннельный диод
- Г) Варикап

38. Выберите правильный ответ. Основным параметром выпрямительных полупроводниковых диодов является

- А) способность работать в мостиковой схеме
- Б) максимальная температура перехода
- В) площадь радиатора и рабочая температура
- Г) максимально допустимое обратное напряжение и прямой ток

39. Выберите правильный ответ. Электронно-дырочный переход это:

- А) n-n – переход
- Б) p-p – переход
- В) p-n – переход
- Г) n-n-n – переход

40. Выберите правильный ответ. Какую структуру имеет транзистор?

- А) n-p-n;
- Б) n-p-n-p;
- В) n-p;
- Г) p-n-p-n

41. Выберите правильный ответ. Какой вид тока на выходе диода, если он включен в электрическую цепь переменного тока?

- А) переменный непрерывный
- Б) переменный пульсирующий
- В) постоянный
- Г) синусоидальный

42. Выберите правильный ответ. Какую структуру имеет тиристор?

- А) р-п-р-п
- Б) п-р-п
- В) п-п-р-р
- Г) р-р-п-п

43. Выберите правильный ответ. Какой режим работы транзистора необходимо обеспечить, если его использовать в логических схемах?

- А) Ключевой
- Б) Усилительный
- В) Плавный
- Г) Никакой

44. Выберите правильный ответ. Сколько выводов имеет транзистор?

- А) Три
- Б) Один
- В) Два
- Г) Четыре

45. Выберите правильный ответ. Какую функцию выполняет стабилитрон в источниках питания?

- А) Стабилизация
- Б) Сглаживание
- В) Выпрямление
- Г) Понижение

46. Нарисуйте обозначение выпрямительного диода _____.

47. Нарисуйте обозначение фотодиода _____.

48. Выберите правильный ответ. Какой фотоприбор состоит из химически чистого полупроводника?

- А) Фоторезистор
- Б) Фотоэлемент
- В) Фотодиод
- Г) Фотоэлектронный умножитель

49. Выберите правильный ответ. Какой фотоприбор наиболее точно оценит силу света?

- А) Фоторезистор
- Б) Фотоэлемент
- В) Фотодиод
- Г) Фототранзистор

50. Выберите правильный ответ. Какой слой в биполярном транзисторе имеет наименьшую толщину?

- А) Эмиттер
- Б) База
- В) Коллектор
- Г) Все слои одинаковы

51. Выберите правильный ответ. Примеси, атомы которых отдают электроны, называются...

- А) акцепторами
- Б) электронной примесью
- В) донорами
- Г) дырочной примесью

52. Выберите правильный ответ. Область в полевом транзисторе, через которую проходит поток основных носителей заряда, т.е. выходной ток, называется...

- А) истоком
- Б) каналом
- В) стоком
- Г) коллектором

53. Выберите правильный ответ. Какие виды пробоя лежат в основе стабилитрона?

- А) лавинный и туннельный
- Б) тепловой и лавинный
- В) лавинный и снеговой
- Г) туннельный и шахтовый

54. Выберите правильный ответ. В результате чего возникает лавинный пробой?

- А) ударной ионизации
- Б) ударной волны
- В) ионизации излучения
- Г) полярной ионизации

55. Выберите правильный ответ. Главное отличие коллектора от эмиттера:

- А) бóльшая площадь p — n-перехода
- Б) слой, к которому он подключен
- В) нет отличий
- Г) выходная характеристика

56. Выберите правильный ответ. В каком режиме эмиттерный переход имеет обратное включение, а коллекторный переход — прямое:

- А) инверсном
- Б) активном
- В) режиме насыщения

Г) режиме отсечки

57. Выберите правильный ответ. В каких режимах могут работать полевые транзисторы?

- А) активном, отсечки и насыщения
- Б) пассивном и активном
- В) дырочном и пробойном
- Г) лавинном и тепловом

58. Прибор, имеющий два взаимодействующих р-п-перехода, называется: _____.

59. Зависимость тока коллектора при постоянном токе базы называется: _____.

60. Полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены потоком основных носителей, протекающим через проводящий канал и управляемый электрическим полем, называется _____.

Вопросы для подготовки к тестовым заданиям:

1. Важнейшие этапы развития электроники.
2. Полупроводники р и п типа.
3. Токи в полупроводниках (диффузионный и дрейфовый).
4. Свойства р-п перехода.
5. Основные типы элементов радиоэлектронных схем.
6. Полупроводниковые диоды.
7. Конструктивно-технологические разновидности биполярных транзисторов. Мощные и СВЧ-транзисторы: особенности конструкций, основные параметры.
8. Свойства биполярных и полевых транзисторов (усиление, входное и выходное сопротивления и т.п.).
9. Пороговое напряжение и напряжение отсечки у полевых транзисторов.
10. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом.
11. Полевой транзистор с переходом металл-диэлектрик-полупроводник (МДП).
12. Частотные свойства биполярных и МДП транзисторов.
13. Устройство и принцип действия МДП-транзисторов с индуцированным и встроенным каналами.
14. Конструктивно-технологические разновидности полевых транзисторов. Мощные МДП-транзисторы.
15. Тиристоры, их типы и принцип действия.
16. Типы интегральных микросхем (ИМС) по технологии изготовления и видам обрабатываемого сигнала (аналоговые, цифровые, аналого-цифровые).
17. Оптроны, их типы и параметры. Средства отображения информации.
18. Схемы LC-генераторов: трансформаторные и трехточечные.
19. Схемы RC-генераторов гармонических колебаний.
20. Виды импульсных сигналов и их параметры.
21. Импульсные усилители, ограничители, фиксаторы уровня, диодные ключи.

22. Типы и режимы работы регенеративных устройств.
23. Типы, принцип действия и параметры триггеров.
24. Одновибраторы, принцип действия и параметры.
25. Мультивибраторы, принцип действия и параметры.
26. Блокинг-генераторы, принцип действия и параметры.
27. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения принцип действия и параметры.
28. Большие интегральные схемы (БИС).
29. Полупроводниковые интегральные микросхемы (ИМС) (биполярные и МДП, описать структуру).
30. Транзисторно-транзисторная логика с диодами Шоттки (ТТЛШ логика).
31. Вольтамперная характеристика (ВАХ) p-n перехода и реального диода. Виды пробоя. Зависимость ВАХ от температуры.
31. ВАХ биполярного транзистора в схеме с общей базой.
32. Вольтамперные характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.
33. Сравнение свойств биполярных транзисторов в схемах с общей базой и общим эмиттером.
34. Виды структуры, режимы работы, схемы включения биполярного транзистора.
35. Эмиттерный повторитель.
36. ВАХ полевых транзисторов.
37. Устройство, принцип действия и классификация, применение полевых транзисторов.
38. Работа биполярного транзистора в ключевом режиме, импульсные параметры.
39. Дифференциальный каскад, его особенности и свойства.
40. Схема включения, ВАХ и параметры диода.
41. Принцип действия тристора, типы и параметры, ВАХ.
42. Симисторы, их типы и принцип действия. Схема включения, ВАХ и параметры.
43. Светодиоды. Устройство, принцип действия, параметры и характеристики.
44. ВАХ МДП-транзисторов в схеме с общим истоком.
45. Работа полевого транзистора в ключевом режиме, импульсные параметры.
46. ВАХ МДП-транзистора (стокзатворные, стоковые, для транзисторов со встроенным каналом и индуцированным).
47. Типы фотоэффектов и фотоприемники (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры). Устройство, принцип действия, параметры и характеристики.
48. Типы, параметры и характеристики усилителей. Обратные связи и устойчивость усилителей.
49. Однокаскадные резистивные усилители на биполярных и полевых транзисторах. Режимы работы, задание и стабилизация положения рабочей точки.
50. Типы генераторов гармонических колебаний, условие баланса амплитуд и фаз. Параметры генераторов, методы повышения стабильности частоты.
51. Операционный усилитель (ОУ), его типы, параметры, характеристики. Применение ОУ.

52. Основные логические элементы НЕ, И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Основные параметры интегральных логических элементов.
53. Интегральные логические элементы (ИЛЭ) на МДП-транзисторах.
54. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ логика).
55. Кодовые преобразователи, параметры и области применения.
56. Шифраторы и дешифраторы, параметры и области применения.
57. Мультиплексоры и демультиплексоры, параметры и области применения.
58. Цифровые компараторы, запоминающие устройства, параметры и области применения.
59. Микроконтроллеры, микропроцессоры, параметры, области применения.