



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 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 «19» июня 2021 г. № 10

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 федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» 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
<b>ОПК-4.</b> Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
<b>ОПК-4.9.</b> Анализирует на практике схемы и работу аналоговых и цифровых приборов, применяя базовые знания электроники.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- принцип действия полупроводниковых устройств;</li><li>- особенности функционирования аналоговых и цифровых устройств;</li><li>- основные технические характеристики электронных устройств.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- читать принципиальные схемы полупроводниковых устройств;</li><li>- разбираться в архитектуре построения аналоговых и цифровых устройств;</li><li>- определять по паспортным данным основные характеристики электронных устройств.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- терминами и определениями, основными законами электроники;</li><li>- способами эффективного использования полупроводниковых, аналоговых и цифровых устройств;</li><li>- методикой оценки необходимых допустимых условий эксплуатации электронных устройств.</li></ul>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника» входит в обязательную часть Блока Б1 Дисциплины (модули).

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторы
<b>Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.О.22	Электроника	ОПК-4 (ОПК-4.9)
<b>Предшествующие дисциплины</b>		
<b>Дисциплины, осваиваемые параллельно</b>		
<b>Последующие дисциплины</b>		
Б3.01	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
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов</b>	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
<b>Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)</b>	3,75	3,75
<b>Самостоятельная работа (всего), часов</b>	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(1)	К(1)

#### **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. Р-n переход, его образование и свойства. Параметры р-n перехода: ширина обедненного слоя, высота потенциального барьера, емкость перехода. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-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 р-n переходом и переходом металл-диэлектрик-полупроводник (МДП). Физические параметры (напряжение отсечки и пороговое, внутреннее сопротивление и др.) полевых транзисторов с управляющим р-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			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СР
		ЛК	ЛР	ПЗ	
Тема 1. Общие сведения о важнейших этапах развития и элементах	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
<b>Текущий контроль</b>	
Контрольная работа	1
Курсовая работа	Учебным планом не предусмотрено
<b>Промежуточный контроль</b>	
Зачет с оценкой	1

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
7.2. Дополнительная литература				
Л1.1	Бычков Ю.А.	Основы теоретической электротехники: учеб.	СПб. Лань, 2009. - 592 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/36">https://e.lanbook.com/book/36</a>	[Электронный ресурс]
Л1.2	Бычков, Ю. А.	Основы теоретической электротехники: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 592 с. — режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/1480">https://e.lanbook.com/book/1480</a> 48	[Электронный ресурс]
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Гирина Е.С., Горевой И.М., Астахов А.А.	Теоретические основы электротехники. Ч. II. Трехфазные цепи. Пассивные четырехполюсники	М.: РГОТУПС, 2007. -84 с.	17

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

1. Официальный сайт Филиала СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
2. Электронные библиотечные системы
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» 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 с оценкой. Во время выполнения контрольной работы можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя. Подготовка к зачету с оценкой предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- выполнение и защита 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.

#### **11. Профессиональные базы данных, используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)**

1. Mathcad – обучающий ресурс -

2. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина  
HYPERLINK

"[https://library.narfu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=500&Itemid=569](https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=500&Itemid=569)

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 - 35 шт., доска настенная - 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. 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.).

Приложение к рабочей программе

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**ЭЛЕКТРОНИКА**

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

### 1.1. Перечень компетенций и индикаторов

**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.

### 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	ОПК-4 (ОПК-4.9.)	- выполнение лабораторных работ	- успешное выполнение лабораторных	отчет по лабораторным

задачи по образцу)			работ	работам
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-4 (ОПК-4.9.)	- наличие правильно выполненной контрольной работы	- контрольная работа имеет положительную рецензию и допущена к защите	контрольная работа
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

### 2.3.

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-4 (ОПК-4.9.)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип действия полупроводниковых устройств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать принципиальные схемы полупроводниковых устройств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминами и определениями, основными законами электроники.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности функционирования аналоговых и цифровых устройств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разбираться в архитектуре построения аналоговых и цифровых устройств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами эффективного использования полупроводниковых, аналоговых и цифровых устройств.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные технические характеристики электронных устройств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по паспортным данным основные характеристики электронных устройств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой оценки необходимых допустимых условий эксплуатации электронных устройств.</li> </ul>

## 2.4. 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. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует 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, но допускаются неточности; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне, но 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 индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует 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 и студент отвечает на все дополнительные вопросы; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне с наличием неточностей и 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 индикатора 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 индикатора достижения компетенции.
--	---

### **б) Шкала оценивания контрольных работ**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Незачет	Индикатор достижений 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, индикатор	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: конструкции, 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-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-п 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, типы, принцип действия. Схема включения, ВАХ, 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 биполярных и полевых транзисторах. Режимы работы, задание, стабилизация 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.