

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

**Программа
вступительного испытания**

**Электронные приборы и устройства
при приеме на обучение по программе магистратуры**

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Электронные приборы и устройства

Тольятти, 2024

1. Общие положения

1.1. Вступительное испытание проводится в форме автоматизированного тестирования.

1.2. Время прохождения вступительного испытания – 90 минут.

1.3. Результат вступительного испытания оценивается по стобалльной шкале.

2. Содержание вступительного испытания

2.1. Модуль I. Электронная компонентная база

2.1.1. Физические основы электронной элементной базы.

Основные положения квантовой теории: гипотеза Планка, квантовая теория Эйнштейна, постулаты Бора, квантовые числа. Электролюминесценция: определение, типы, физика процесса. Лазерное излучение: основные определения, физика процесса. Светоизлучающий диод: принцип действия, основные параметры и характеристики. Фотодиод: фотогальванический и фотодиодный режимы работы. Разновидности фотоприемников: принцип действия, основные характеристики. Гипотеза Шоттки о двойном электрическом слое. Электровакуумный диод и его ВАХ. Понятие о газоразрядной плазме и ее свойствах. Температура электронного газа. Ее связь со средней скоростью движения электронов в плазме. Понятие электрического перехода. Виды электрических переходов и их классификация. Энергетические диаграммы р-п-перехода в равновесном состоянии, при прямом и обратном смещении. Их связь с ВАХ.

2.1.2. Электронные приборы и их характеристики.

Полупроводниковые диоды, устройство, назначение, виды и ВАХ. Понятие пробоя полупроводникового диода. Особенности лавинного, туннельного и теплового пробоя. Методика расчета температуры перехода полупроводникового диода. Биполярные транзисторы, их виды, режимы работы, схемы включения и семейства ВАХ. Полевые 3транзисторы с управляющим переходом, их виды, семейства ВАХ, схемы замещения. Полевые транзисторы с изолированным затвором, их виды, семейства ВАХ, схемы замещения. Тиристоры, их виды, ВАХ, основные параметры, способы включения и выключения.

2.2. Модуль II. Схемотехника и микропроцессорная техника

2.2.1. Основы схемотехники.

Принцип усиления электрических сигналов. Обратная связь в усилителях. Схемы усилительных каскадов на биполярном транзисторе: с общим эмиттером, с общей базой, с общим коллектором. Дифференциальные усилительные каскады. Усилители постоянного тока. Генераторы синусоидальных колебаний. Условия самовозбуждения автогенератора. LC и RC схемы автогенераторов. Цепочечные автогенераторы. Мультивибраторы на транзисторах. Одновибраторы на транзисторах. Блокинг-генератор с времязадающим конденсатором и насыщающимся трансформатором. Схемы замещения, временные диаграммы и принцип работы. Архитектура и состав типового микроконтроллера. Функционирование микропроцессора. Программа, прерывание, стековая память, прямой доступ к памяти. Подключение микросхем памяти к микропроцессору. Группирование микросхем памяти. Последовательный интерфейс. Синхронный и асинхронный режим работы. Управление потоком передачи (протоколы RTS/CTS и XON/XOFF). Способы представления данных в микропроцессорных системах. Двоичная система счисления. Числа повышенной точности. Отрицательные числа. Двоично - десятичные числа. Арифметические операции в двоичной системе. Язык программирования ассемблер. Классификация команд по длине, способу адресации операндов, функциональному признаку (на примере МК-51). Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель: принципиальная схема, временные диаграммы, внешняя и регулировочная характеристики при активной и активно-индуктивной нагрузках. Однофазный тиристорный выпрямитель с выводом нулевой точки трансформатора. Импульсные преобразователи постоянного напряжения: принципы построения, схемы, особенности, режимы работы. Высшие гармоники в кривой выпрямленного напряжения. Пассивные сглаживающие фильтры. Высшие гармоники в кривой первичного тока выпрямителя. Сетевые фильтры.

2.2.2. Основы технологии электронной компонентной базы.

Основные положения технологии изготовления планарных биполярных транзисторов ИМС. Основные положения технологии изготовления полевых транзисторов ИМС. Масштабные усилители на основе операционного усилителя: выходного сопротивлений. Особенности схемотехники каскадов усиления напряжения в аналоговых ИМС. Схемы и характеристики базовых

элементов ТТЛ. Схемы и характеристики базовых элементов n-МОП и КМОП логики.

2.3. Модуль III. Силовая электроника

2.3.1. Электротехнологические установки.

Электротехнологический процесс: определение, функциональная схема, назначение источника питания. Примеры электротехнологических установок и их источников питания. Установки индукционного нагрева : принцип работы, глубина проникновения тока в проводящую среду, основные блоки установки. Структурная схема лазерной технологической установки, принципы действия технологических лазеров. Тиристорные сварочные трансформаторы: с прерывистым регулированием тока и импульсной стабилизацией горения дуги. Тиристорные преобразователи частоты с явно-выраженным звеном постоянного тока (выпрямителем) и автономным инвертором тока. Частотно-регулируемые импульсные преобразователи с перезарядом дозирующего конденсатора током нагрузки.

2.3.2. Основы анализа и синтеза электронных устройств.

Структура САПР, компоненты и подсистемы. Основные методы получения математических моделей. Классификация моделей. Особенности моделей в САПР. Представление данных в САПР, особенности реляционной, сетевой и иерархической моделей данных. Системы массового обслуживания. Моделирование процессов в СМО. Сущность событийного метода. Модели монтажного пространства при проектировании печатных плат. Алгоритмы расстановки элементов на плате. Сущность волнового алгоритма трассировки печатных плат. Правила гибкой трассировки. Матричные методы описания электронных схем. Машинное формирование алгебраических уравнений электронной цепи. Расчет характеристик по уравнениям состояния.

3. Рекомендуемая литература

1. Микроволновая электроника : учебник / А. Д. Григорьев, В. А. Иванов, С. И. Молоковский ; под ред. А. Д. Григорьева. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 495 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/185934> (дата обращения: 18.11.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". -

ISBN 978-5-8114-8958-9. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/185934>

2. Основы микропроцессорной техники : [курс лекций] / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 3-е изд. (эл.). - Москва : ИНТУИТ : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 405 с. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 403-405. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/97564.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - ISBN 978-5-4497-0677-5. - Текст : электронный. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97564.html>

3. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/210218> (дата обращения: 08.12.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-0866-5. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/210218>

4. Схемотехника : курс лекций / М. Н. Орлова, И. В. Борзых. - Москва : МИСиС, 2016. - 83 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/93603> (дата обращения: 22.11.2019). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-87623-981-5. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/93603>

5. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств : [учеб. пособие] / Г. И. Волович. - 2-е эл. изд. - Саратов : Профобразование, 2020. - 624 с.: ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91747.html> (дата обращения: 03.02.2020). - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - ISBN 978-5-4488-0123-5. - Текст: электронный. URL: <http://www.iprbookshop.ru/91747.html>

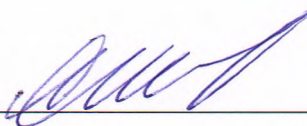
6. Схемотехническое проектирование элементов аналоговых устройств : учеб. пособие / А. А. Глушко, А. А. Гладких, С. Г. Семенцов. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 72 с. : ил. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103320> (дата обращения: 14.12.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-7038-4710-7. - Текст : электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/103320>

7. Физические основы электроники и электротехники : учеб. пособие / А. Н. Ларионов, В. С. Воищев, Ю. И. Кураков [и др.] ; Воронеж. гос. аграр. ун-т им. Императора Петра I. - Воронеж : ВГАУ им. Петра I, 2015. - 434 с. : ил. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/72782.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - ISBN 978-5-7267-0802-7. - Текст : электронный. URL: <http://www.iprbookshop.ru/72782.html>

8. Электронные приборы и устройства : учебник / Ф. А. Ткаченко. - Минск : Новое знание, 2020 ; Москва : ИНФРА-М, 2020. - 682 с. : ил. - (Высшее образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062340> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-16-004658-7. - Текст : электронный. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1062340>

Разработчики программы:

Заведующий кафедрой
«Промышленная электроника»,
к.т.н., доцент



А.А. Шевцов

Профессор кафедры
«Промышленная электроника»,
д.т.н., доцент



В.П. Певчев

Приложение
к программе вступительного
испытания

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

При приеме на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры результаты каждого вступительного испытания, проводимого ТГУ, оцениваются по **100-балльной шкале**.

$$\text{Результат в баллах} = \frac{\text{Количество верных ответов}}{\text{Количество заданий в тестовой дорожке}} \times 100,$$

где:

Результат в баллах – результат вступительного испытания поступающего (по **100-балльной шкале**).

Количество верных ответов – количество верных ответов, данных поступающим, при выполнении заданий в тестовой дорожке.

Количество заданий в тестовой дорожке – количество заданий, которые необходимо выполнить поступающему во время вступительного испытания, в соответствии с программой вступительного испытания.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания.