

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

**Программа
вступительного испытания**

**Силовая и информационная электроника
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. Информационная электроника

2.1.1. Информационная электроника.

Аналоговые системы обработки информации. Машинная арифметика. Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления. Логические и битовые операции в языках программирования на примере C++ и цифровая электронная техника. Микроконтроллеры AVR. Работа с многострочным текстовым ЖК-дисплеем. Разработка программы-секундомера и программы «Электронные часы». Организация вывода информации на светодиодное табло. Использование персональных компьютеров для автоматизированной обработки информации с микропроцессорного технологического оборудования. Информационные системы, построенные на базе ПК. Специализированные платы и приставки (программируемые электронные осциллографы, генераторы сигналов и т.д.). Разработка электрической схемы и программы «Бегущая строка. Протоколы взаимодействия устройств информационной электроники (UART, SPI, I2C, OneWire). Обработка звука. Специализированные микросхемы. ПЛИС. Перспективные направления развития информационной электроники.

2.1.2. Языки высокого уровня в системах управления.

Эволюция методологий программирования. Составные части объектного подхода. Понятие объекта. Свойства объектов. Отношения между объектами. UML – унифицированный язык моделирования. Четырехуровневая метамодель MOF. Отношения между классами. Типы отношений. Отношения между классами и объектами. Использование ссылок. Передача аргументов функции по ссылке. Использование констант. Операторы управления динамической памятью, инициализация массивов. Структура программы, отдельная компиляция и особенности использования статической

памяти. Пространства имен и исключения. Представление объектов и классов. Реализация отношений между объектами и классами. Наследование как средство организации иерархий классов. Принцип замещения. Одиночное наследование. Понятие производного класса. Управление доступом в производных классах. Множественное наследование. Пространство имен. Обработка исключений. Шаблоны классов. Шаблоны функций. Специализация шаблонов. Библиотека стандартных шаблонов. Библиотека ввода-вывода.

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. Основы преобразовательной техники.

Назначение, классификация, основные характеристики выпрямителей. Общие подходы к построению силовых электронных устройств. Однофазные однополупериодные выпрямители. Однофазные двухполупериодные выпрямители. Мостовой выпрямитель. Коммутация токов в выпрямителях. Трехфазные выпрямители с нулевым выводом. Управляемый однофазный выпрямитель при статической нагрузке. Активная нагрузка. Управляемый однофазный выпрямитель при статической нагрузке. Активно-индуктивная нагрузка. Мостовой управляемый выпрямитель трехфазного тока. Мостовой управляемый выпрямитель трехфазного тока. Общие сведения, соотношения, диаграммы работы при изменении угла управления. Мостовой управляемый выпрямитель трехфазного тока. Регулировочная характеристика. Общее сравнение характеристик выпрямителей. Высшие гармонические в кривой первичного тока. Основные типы входных фильтров. Высшие гармонические в кривой выходного напряжения выпрямителя. Основные типы фильтров для корректировки формы входного тока. Принципы построения импульсных преобразователей постоянного напряжения. Базовые схемы силовых одноконтурных импульсных преобразователей постоянного напряжения (ИППН). ИППН первого рода. Базовые схемы силовых одноконтурных импульсных преобразователей постоянного напряжения (ИППН). ИППН второго рода. Базовые схемы силовых одноконтурных импульсных преобразователей постоянного напряжения (ИППН). ИППН третьего рода. Трансформаторные модификации базовых ИППН и двухконтурные модификации ИППН.

2.3.2. Энергетическая электроника.

Однофазные АИТ. Трехфазные АИТ. Способы регулирования напряжения нагрузки АИТ. Способы регулирования мощности нагрузки АИР.

Параллельные АИР. Последовательные АИР. Узлы принудительной коммутации тиристорov. ИППН с параллельной коммутацией. ИППН с последовательной коммутацией. Способы формирования и регулирования напряжения нагрузки АИН. Схемы АИН на тиристорах. Схемы АИН на транзисторах.

3. Рекомендуемая литература

1. 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>

2. 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>

3. Программирование на языке высокого уровня C# : [учеб. курс] / Т. А. Павловская. - 3-е изд. (эл.). - Москва : ИНТУИТ : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 245 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102051.html> (дата обращения: 01.12.2021). - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - ISBN 978-5-4497-0862-5. - Текст : электронный. URL: <https://www.iprbookshop.ru/102051.html>

4. Программирование на языке высокого уровня C/C++ : конспект лекций / С. П. Зоткин. - 3-е изд. - Москва : МГСУ , 2018. - 140 с. : ил. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/76390.html> (дата обращения: 01.12.2021). - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - ISBN 978-5-7264-1810-0. - Текст: электронный. URL: <https://www.iprbookshop.ru/76390.html>

5. Силовая электроника : профессиональные решения / Б. Ю. Семенов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2020. - 416 с. : ил. - (Компоненты и технологии). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227729> (дата обращения: 29.09.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-91359-224-8. - Текст: электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227729>

6. Силовая электроника : силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учеб. пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 122 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904693> (дата обращения: 15.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-16-011120-9. - Текст: электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904693>

7. Силовая электроника : учеб. пособие / А. В. Родыгин. - Новосибирск : НГТУ, 2017. - 72 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91420.html> (дата обращения: 11.02.2020). - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - ISBN 978-5-7782-3289-1. - Текст : электронный. URL: <http://www.iprbookshop.ru/91420.html>

8. Схемотехника : курс лекций / М. Н. Орлова, И. В. Борzych. - 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>

9. 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>

10. 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>

11. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab-Simulink : учеб. пособие / В. Я. Фролов, В. В. Смородинов. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 332 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/212921> (дата обращения: 07.12.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Лань". - ISBN 978-5-8114-2583-9. - Текст: электронный. URL: <https://e.lanbook.com/book/212921>

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.