



---

---

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Брянский государственный технический университет**

---

---

**Кафедра: «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические  
системы»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Первый проректор

по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Н. Прокофьев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

## **ПРОГРАММА**

вступительного экзамена в магистратуру

по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Брянск 2015

Программа вступительного экзамена в магистратуру по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника». – Брянск: БГТУ, 2015.– 11 с.

Разработали:

доцент, канд. техн. наук  
доцент, канд. техн. наук  
доцент, канд. техн. наук  
ст. преподаватель

В.А. Хвостов  
А.И. Андриянов  
А.И. Власов  
А.Н. Школин

Рекомендовано кафедрой «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические» БГТУ (протокол № 07 от 20.02.2015 г.)

Зав. кафедрой «ЭРЭиЭС» к.т.н., доц.

А.А. Малаханов

Согласовано:

Начальник учебно-методического управления  
профессор, доктор тех. наук

А.А. Реутов

© Хвостов Вячеслав Алексеевич  
Андриянов Алексей Иванович  
Власов Александр Иванович  
Школин Алексей Николаевич

© ФГБОУ ВПО «Брянский государственный  
технический университет»

## ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру  
по направлению подготовки  
11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

### 1. Порядок проведения экзамена

Экзамен проводится в устной форме по билетам, каждый из которых содержит по четыре вопроса, соответствующих основным дисциплинам программы бакалавриата по направлению подготовки 11.04.03 «Электроника и наноэлектроника».

### 2. Перечень вопросов, выносимых на экзамен

#### *Схемотехника*

1. Приведите схемы и поясните основные параметры усилителей на биполярных транзисторах.

2. Приведите схемы и поясните основные параметры усилителей на полевых транзисторах.

3. Нелинейные искажения, шумовые свойства и частотные характеристики усилителей на биполярных транзисторах. Обратные связи в усилителях и их влияние на основные параметры.

4. Приведите схему дифференциального усилителя и поясните основные свойства и параметры таких усилителей.

5. Приведите основные схемы на операционных усилителях (инвертирующий и неинвертирующий усилители, интегратор и дифференциатор, сумматор и вычитатель), поясните принципы их расчета.

6. Приведите схемы активных фильтров первого и второго порядков на операционных усилителях, поясните принципы их расчета.

7. Приведите схемы автогенераторов гармонических колебаний ( $LC$ - и  $RC$ -автогенераторы). Поясните принципы их работы и методику расчета.

8. Приведите схему двухтактного усилителя мощности в режиме В. Поясните принципы ее работы. Какие особенности имеют усилители мощности, работающие в классе АВ.

9. В чем заключается процедура минимизация логических функций, и какие принципы и методы используются для ее выполнения.

10. Приведите схему симметричного триггера на дискретных элементах и поясните принцип ее работы.

11. Приведите схемы триггеров на логических элементах ( $RS$ ,  $JK$ ,  $D$  и  $T$ ), поясните принципы их работы.

12. Приведите схему и поясните принципы работы функциональных узлов комбинационного типа (шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, сумматор).

13. Приведите схемы и поясните принципы работы функциональных узлов последовательностного типа (регистры, счетчики).

14. Приведите схемы мультивибраторов и одновибраторов на транзисторах. Поясните принцип их работы.

15. Приведите схемы мультивибраторов и одновибраторов на операционных усилителях. Поясните принципы их работы.

16. Приведите схемы мультивибраторов и одновибраторов на логических элементах. Поясните принципы их работы.

### ***Электронные промышленные устройства***

1. Поясните назначение сигнала в электронных промышленных устройства, классифицируйте сигналы, перечислите виды модуляции.

2. Приведите примеры помехозащищенных кодов и поясните способы повышения достоверности сообщения на их основе.

3. Поясните сущность логического управления промышленными устройствами, его разновидности и способы реализации. Дайте сравнительную оценку дискретным автоматам Мура, Мили.

4. Поясните особенности структурного синтеза асинхронных и синхронных дискретных автоматов Мура и Мили.

5. Определите круг задач, решаемых при техническом проектировании дискретных автоматов промышленного назначения и охарактеризуйте их.

6. Поясните необходимость минимизации дискретного автомата и способы ее реализации.

7. Поясните способ реализации комбинационно-логических устройств на базе микросхем средней степени интеграции.

8. Перечислите разновидности программируемых логических интегральных схем, сделайте краткий сравнительный анализ.

9. Укажите электронную базу и поясните схемотехнику типовых нелинейных преобразователей аналоговых сигналов: перемножителя, делителя, ограничителя и вычислителя модуля.

10. Что называется «инструментальным усилителем»? Поясните принцип действия инструментального усилителя, его функциональный состав и способы применения.

11. Поясните необходимость в гальваническом отделении электрических цепей и способы его реализации.

12. Поясните принцип действия измерительных схем: пикового детектора, устройства выборки-хранения, схемы измерения среднеквадратичного значения.

13. Поясните устройство и принцип действия ЦАП. Укажите типы и основные параметры ЦАП, применяемых в электронных промышленных устройствах.

14. Классифицируйте АЦП по принципу действия и поясните их структуру. Дайте сравнительную характеристику АЦП различных типов.

### ***Основы микропроцессорной техники***

1. Каковы особенности архитектуры однокристалльных микроконтроллеров? Какие функциональные блоки содержат микроконтроллеры?

2. Изобразите шинную структуру микропроцессорной системы. Как выглядит типовой цикл шины? Какие сигналы управления используются при передаче данных по шине?

3. Какие типы микросхем памяти используются в микропроцессорных системах? Перечислите особенности ПЗУ различных типов. Как классифицируются микросхемы ОЗУ?

4. Какие параметры проектируемой системы управления влияют на быстродействие, объем памяти и состав аппаратных средств микропроцессорной системы?

5. Что такое «битовый процессор»? Как он реализован в микроконтроллерах серии МК51? Каково назначение битового процессора?

6. С помощью каких аппаратных средств реализуется связь внешнего устройства с системной шиной микропроцессорной системы? Назовите назначение и способы реализации селектора адреса.

7. Какими параметрами характеризуются состояние технологических объектов и как формируются входные сигналы для микропроцессорных систем управления?

8. Какие типовые модули ввода-вывода содержит микропроцессорная система управления? Какими параметрами характеризуются эти модули?

9. Каковы электрические параметры типовых модулей ввода-вывода микропроцессорных систем управления? Как модули ввода-вывода обмениваются данными с микропроцессором?

10. Какие интерфейсы используются для связи между модулями микропроцессорной системы? Поясните принцип передачи данных по интерфейсам *SPI* и *I2C*.

11. Какие интерфейсы используются для связи между микропроцессорными системами различного уровня? Поясните принцип передачи данных по интерфейсу *RS-232*.

12. Какие методы используются в микропроцессорных системах для защиты от искажений при обмене данными? Приведите примеры помехозащищенных кодов и формирования контрольных сумм пакетов данных.

13. Перечислите параметры и возможности микроконтроллеров, используемых в системах управления. Какие возможности предоставляют контроллеры, выполненные с использованием *RISC* – архитектуры?

14. Как в микропроцессорных системах реализуется обработка аналоговых сигналов? Назовите параметры АЦП и ЦАП и способы их обмена данными с микропроцессором. Какие коды используются в двуполярных АЦП?

15. Какие средства используются в микроконтроллерах для повышения скорости обработки внешних событий и формирования сигналов заданной длительности?

16. Как реализуется работа микропроцессорной системы в режиме многозадачности и реального времени?

17. Какие алгоритмы используются для управления преобразователями частоты?

18. Как с помощью микропроцессорной системы реализовать формирование сигнала заданной формы?

19. Как в микроконтроллерах реализуется широтно-импульсная модуляция? Какие задачи можно решить с использованием микропроцессорной ШИМ?

20. На основании каких критериев принимается решение о необходимости использования микропроцессорной системы управления?

21. На основании каких критериев производится выбор типа микропроцессора?

22. В чем особенности программного обеспечения встраиваемых микропроцессорных систем управления? Какие средства необходимы для реализации работы в режиме реального времени?

23. Каков состав инструментальных средств, используемых для программирования микропроцессорных систем? В чем состоят особенности языков высокого уровня, используемых для программирования микроконтроллеров? Каково назначение редактора связей?

24. В чем особенности языков высокого уровня, применяемых для программирования микроконтроллеров?

25. Какие операционные системы используются в инструментальных и целевых микропроцессорных системах?

26. Какие программные и аппаратные средства необходимы для проектирования микропроцессорной системы?

27. Какие средства используются для структурирования программ на языке Ассемблера?

28. Какие программные и аппаратные средства необходимы для программирования (прошивки) памяти микропроцессорных систем?

29. Какие программные и аппаратные средства необходимы для отладки микропроцессорных систем?

30. Какими средствами реализуется внутрисхемная отладка микропроцессорной системы?

### ***Основы преобразовательной техники***

1. Классифицируйте преобразователи электрической энергии.

2. Приведите основные схемы неуправляемых выпрямителей, поясните принцип действия и внешние характеристики однофазного выпрямителя при  $R$ -нагрузке,  $L$ -,  $LC$ - и  $C$ -фильтрах на выходе.

3. Приведите основные схемы управляемых выпрямителей, их характеристики и кратко поясните принцип действия однофазного управляемого выпрямителя с  $L$ -фильтром.

4. Приведите основные схемы инверторов, ведомых сетью и поясните принцип их действия на примере однофазного инвертора.

5. Приведите основные варианты схмотехнической реализации силовой части непосредственных преобразователей частоты и поясните принцип их действия на примере однофазно-трехфазных преобразователей.

6. Дайте понятие автономного инвертора, приведите их классификацию и поясните принцип однофазного автономного инвертора напряжения.

7. Поясните принцип действия трехфазных автономных инверторов напряжения со  $120^\circ$  и  $180^\circ$  управлением.

8. Приведите основные схемы инверторов тока и поясните принцип их действия на примере однофазного параллельного инвертора.

9. Поясните принципы построения тиристорных регуляторов переменного напряжения.

### ***Импульсно-модуляционные системы***

1. Перечислите основные разновидности ШИМ, поясните их особенности и области применения. Перечислите особенности спектральных и интегральных характеристик сигналов ШИМ.

2. Перечислите основные критерии оценки качества формирования и воспроизведения сигналов в системах с импульсной модуляцией.

3. Классифицируйте транзисторные преобразователи напряжения. Проведите краткий сравнительный анализ и области их применения.

4. Сделайте краткий обзор активных и пассивных электронных компонентов, применяемых в современных устройствах преобразовательной техники.

5. Поясните особенности работы полупроводниковых ключей на различные типы нагрузок (последовательная  $RL$ -нагрузка, последовательная  $RL$ -нагрузка с обратным диодом, параллельная емкостная нагрузка). Приведите основные схмотехнические варианты защиты силовых ключей.

6. Поясните принципы расчета потерь в силовых ключах при различных типах нагрузок ( $R$ ,  $RL$  с обратным диодом).



7. Приведите схему и поясните принцип действия непосредственного преобразователя понижающего типа. Сформулируйте критерии выбора полупроводниковых элементов.

8. Приведите схемы и поясните принцип действия непосредственных преобразователей повышающего и инвертирующего типов. Сформулируйте критерии выбора полупроводниковых элементов.

9. Приведите схемы и поясните принцип действия одноконтурных преобразователей напряжения с гальванической развязкой (прямоходовой и обратходовой преобразователи).

10. Приведите схемы, поясните принцип действия и выполните сравнительный анализ двухконтурных преобразователей напряжения.

11. Поясните особенности схемотехнической реализации систем с однополярной реверсивной модуляцией.

12. Поясните особенности работы одноконтурных преобразовательных ячеек для управления двигателями постоянного тока.

13. Приведите схемы и поясните принцип действия квазирезонансных преобразователей напряжения (ПНТ и ПНН).

14. Поясните назначение и принцип действия преобразователей напряжения с мягким переключением на примере фазосдвигающего мостового двухконтурного преобразователя.

15. Поясните особенности использования АИМ для формирования переменного напряжения. Приведите основные варианты схемотехнической реализации силовых цепей.

16. Классифицируйте стабилизаторы переменного напряжения с однократным преобразованием энергии. Поясните принципы построения силовых цепей.

17. Приведите схемы и поясните принцип действия стабилизаторов переменного напряжения с двухкратным преобразованием энергии.

18. Перечислите основные виды многозонной импульсной модуляции (МИМ), приведите основные варианты реализации силовых цепей, поясните особенности спектральных и интегральных характеристик преобразователей с МИМ.

19. Поясните принципы построения аналоговых систем управления преобразователей с МИМ на примере МИМ 1.1 и МИМ-Ф2.

20. Поясните принцип действия трехфазных автономных инверторов напряжения со скалярной и векторной модуляцией. Дайте сравнительную характеристику указанным видам модуляции.

21. Сформулируйте основные проблемы электромагнитной совместимости преобразователей с питающей сетью, перечислите основные показатели качества потребляемого из сети тока, приведите основные варианты схемотехнической реализации корректоров коэффициента мощности.

## Список литературы

1. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учеб. для вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – М.: Высшая школа, 2005. – 790 с.
2. Опадчий, Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника: полный курс: учеб. для вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров, под ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 768 с.
3. Бродин В.Б., Шагурин И.И. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейсы. – М.: Издательство ЭКОМ, 1999. – 400 с.
4. Сташин, В.В. Проектирование цифровых устройств на однокристалльных микроконтроллерах / В.В. Сташин, А.В. Урусов, О.Ф. Мологонцева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с.
5. Гольденберг, Л.М. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Задачи и упражнения: Учеб. пособие для вузов / Л.М. Гольденберг, Г.Б. Малько. – М.: Радио и связь, 1992. – 256 с.
6. Васильев, В.И. Электронные промышленные устройства: учеб. для вузов спец. «Пром. Электрон.» / В.И. Васильев, Ю.М. Гусев, В.Н. Миронов. – М.: Высшая школа, 1988. – 304 с.
7. Чернов, Е.А. Программируемые контроллеры в промышленной электроавтоматике: учеб. пособие / Е.А. Чернов. – Горький: Из-во Горьковского политех. ин-та., 1990.
8. Зиновьев, Г.С. Основы силовой электроники: Учеб. пособие для вузов / Г.С. Зиновьев – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: НГТУ, 2003. – 664 с.
9. Разевиг, В.Д. Система проектирования OrCad 9.2 / В.Д. Разевиг – М.: Солон-Р, 2003. – 528 с.
10. Мелешин, В.И. Транзисторная преобразовательная техника / В.И. Мелешин. – М.: Рекламно-издательский центр «Техносфера», 2005. – 632 с.
11. Модуляционные источники питания РЭА / А.В. Кобзев, Г.Я. Михальченко, Н.М. Музыченко. – Томск: Радио и связь, Томский отдел, 1990. – 336 с.