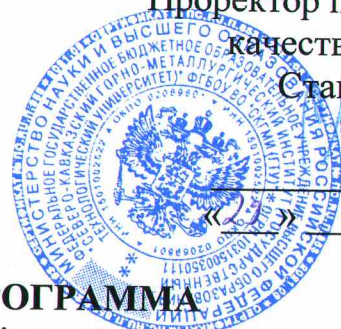


Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе и  
качеству образования  
Станкевич Г.В.



«20» 09 2022 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний в магистратуру по направлению  
подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»,  
направленность (профиль) программы магистратуры:  
«Промышленная электроника»**

**Разработана:**

Д-р. тех. наук, Б.Д. Хасцаев

Зав. кафедрой ПЭ

/  / Маслаков М.П.  
(подпись)

Владикавказ - 2022 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительные испытания по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» направленность программы магистратуры: «Промышленная электроника» (очная и заочная формы обучения) проводятся для лиц, желающих освоить программу магистратуры по данному направлению.

Цель вступительных испытаний заключается в определении уровня общей личностной культуры, профессиональной компетентности и готовности к освоению программы магистратуры лиц, поступающих в магистратуру.

Лица, желающие освоить программу магистратуры, должны иметь высшее образование определенной степени, подтвержденное документом государственного образца.

Лица, желающие освоить программу магистратуры по данному направлению подготовки и имеющие высшее образование допускаются к конкурсу по результатам сдачи комплексного междисциплинарного вступительного экзамена.

Лица, имеющие диплом бакалавра по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», зачисляются в вуз на конкурсной основе. Условия конкурсного отбора определяются вузом на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по данному направлению. Вступительные испытания проводятся в форме **письменного экзамена**, включающего в себя следующие разделы:

**Дискретная математика; основы преобразовательной техники; оптоволоконные системы передачи и обработки информации; схемотехника; средства отображения информации; системы передачи и преобразования информации.**

Обучающийся направления подготовки 11.04.04 - «Электроники и нанoeлектроники», готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский
- проектно-конструкторский;
- организационно-управленческий;
- научно-педагогический.

Выпускники, освоившие программу магистратуры, смогут осуществлять профессиональную деятельность в следующих областях и сферах профессиональной деятельности:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

**Вопросы к вступительному экзамену в магистратуру по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» направленность программы магистратуры: «Промышленная электроника»**

**1. Дискретная математика**

1. Способы ликвидации гонок в автомате.
2. Понятие  $k$  - эквивалентности состояний автомата и его использование при минимизации.
3. Гонки в автомате и противогоночное кодирование.
4. Степень зацепленности состояний автомата.
5. Минимизация автоматов. Метод Хафмена.
6. Минимизация ФАЛ с учетом их теоретико-структурных свойств.
7. Эквивалентные автоматы и эквивалентные состояния автомата.
8. Способы задания автоматов.
9. Построение дерева кодирования автомата.
10. Необходимое и достаточное условие существования соседнего кода.
11. Нахождение эквивалентных состояний автомата.
12. Использование порядкового ряда графов зацепления при расщеплении запрещенных фигур раскраски графа зацепления.
13. Выделение контуров в графоиде по матрице смежности.
14. Многокомпонентная раскраска графа и ее применение в абстрактной декомпозиции автоматов.
15. Построение автоматного оператора - системы функций возбуждения элементов памяти и выходных функций автомата.

**2. Основы преобразовательной техники**

1. Однофазный неуправляемый нулевой выпрямитель при работе на индуктивную нагрузку.
  - а) схема и временные диаграммы;
  - б) средние значения выпрямленного напряжения и тока;
  - в) напряжение и ток вентиля;
  - г) особенности работы трансформатора;
  - д) схема замещения и временные диаграммы при больших мощностях.

2. Однофазный управляемый нулевой выпрямитель при работе на индуктивную нагрузку.

- а) схема и временные диаграммы;
- б) средние значения выпрямленного напряжения и тока;
- в) напряжение и ток вентиля;
- г) особенности работы трансформатора;
- д) схема замещения и временные диаграммы при больших мощностях;
- е) коэффициент мощности и способы его повышения.

3. Однофазный неуправляемый мостовой выпрямитель при работе на индуктивную нагрузку.

- а) схема и временные диаграммы;
- б) средние значения выпрямленного напряжения и тока;
- в) напряжение и ток вентиля;
- г) особенности работы трансформатора;
- д) схема замещения и временные диаграммы при больших мощностях.

4. Однофазный управляемый мостовой выпрямитель при работе на индуктивную нагрузку.

- а) схема и временные диаграммы;
- б) средние значения выпрямленного напряжения и тока;
- в) напряжение и ток вентиля;
- г) особенности работы трансформатора;
- д) схема замещения и временные диаграммы при больших мощностях;
- е) коэффициент мощности и способы его повышения.

5. Фильтры и умножители напряжения.

- а) схемы фильтров, назначение фильтров, чем они характеризуются;
- б) схемы умножителей напряжения.

6. Регуляторы переменного напряжения при работе на активную и индуктивную нагрузку.

- а) однофазный регулятор, схема, способы управления, временные диаграммы;

7. Регуляторы постоянного напряжения, схема, временные диаграммы.

- а) нагрузка активная;
- б) нагрузка индуктивная.

- в) повышающие и понижающие регуляторы.
- 8. Узлы принудительной коммутации.
  - а) принцип параллельной коммутации;
  - б) принцип последовательной коммутации.
  - в) схема силового тиристорного ключа.
- 9. Однофазный параллельный инвертор тока.
  - а) схема, временные диаграммы;
  - б) отсекающие диоды, назначение, схема включения.
- 10. Однофазный параллельный и последовательный резонансный инвертор.
  - а) схемы, временные диаграммы.
- 11. Автономные инверторы напряжения.
  - а) мостовая схема, временные диаграммы;
  - б) полу мостовая схема, временные диаграммы;
  - в) полу мостовая схема с емкостным делителем напряжения, временные диаграммы;
  - г) нулевая схема, временные диаграммы.
- 12. ШИР, ШИМ, АИМ.
  - а) схемы и временные диаграммы.
- 13. Реверсивные выпрямители, преобразователи частоты, инверторы ведомые сетью.
  - а) схемы, принцип работы, временные диаграммы.

### **3. Оптоволоконные системы передачи и обработки информации**

- 1. Волноводы оптической связи. Лучевая и волновая теория распространения света вдоль оптического волокна.
- 2. Типы оптических волокон.
- 3. Фотоприемники и излучатели волоконно-оптических линий связи.
- 4. Преобразование аналогового сигнала в цифровую форму. Погрешность преобразования. Теорема Котельникова.
- 5. АЦП: классификация, характеристики, схемотехника.
- 6. Структурная схема волоконно-оптической линии связи.
- 7. Кодирование информации в волоконно-оптических каналах связи.

8. Основные законы геометрической оптики. Условие полного внутреннего отражения.

9. Структурная схема приемного модуля волоконо-оптической линии связи.

10. Структурная схема передающего модуля волоконно-оптической линии связи.

#### **4. Схемотехника**

1. Триггеры: классификация, характеристики, схемотехника.

2. Комбинационные и последовательностные схемы цифровой электроники.

3. Электронные усилители, классификация по виду амплитудно – частотной характеристики.

4. Обратная связь в устройствах электронной техники.

5. Классификация электрических сигналов по форме и частотному диапазону.

6. Операционный усилитель: схемотехника, характеристика, области применения.

7. Мультивибраторы: схемотехника, режимы работы, области применения.

8. Двоичные счетчики: схемотехника, характеристика, типы выходного кода.

9. АЦП последовательного счета.

10. Регистры: классификация, схемотехника, примеры микросхемной реализации.

#### **5. Средства отображения информации**

1. Системы отображения информации, назначение, функции, структурная схема, характеристики.

2. Типы информационных моделей, их особенности, оценка количества информации моделей.

3. Построение систем управления для дискретных индикаторов, режимы индикации.

4. Построение систем управления для СОИ с ЭЛТ.

5. Построение систем управления для СОИ с ТВ приемником.

6. Построение систем управления для СОИ с ГИП постоянного тока.

7. Построение систем управления для СОИ с ГИП переменного тока.

8. Построение систем управления для СОИ с ЖКИ.
9. Построение систем управления для СОИ с ВЛИ.
10. Построение систем управления для СОИ с СД и СДЭ.

### **6. Системы передачи и преобразования информации**

1. Структурная схема системы передачи информации.
2. Структурная схема однонаправленного канала связи.
3. Спектры модулированных сигналов.
4. Виды модуляции сигналов.
5. Принципы построения многоканальных систем передачи информации.
6. Принцип действия канала связи с амплитудной манипуляцией.
7. Принцип действия канала связи с частотной манипуляцией.
8. Принцип действия канала связи с относительной фазовой модуляцией.

9. Определить энтропию источника сообщений, если статистика распределения вероятностей появления символов на выходе источника сообщений представлена следующей схемой:

$$A = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 & a_7 & a_8 & a_9 & a_{10} \\ 0,35 & 0,04 & 0,07 & 0,15 & 0,07 & 0,07 & 0,14 & 0,03 & 0,01 & 0,07 \end{vmatrix}$$

10. Число символов алфавита  $m=5$ . Определить количество информации на символ сообщения, составленного из этого алфавита:

- а) если символы алфавита встречаются с равными вероятностями;
- б) если символы алфавита встречаются в сообщении с вероятностями  $p_1=0,8$ ;  $p_2=0,14$ ;  $p_3=0,03$ ;  $p_4=0,02$ ;  $p_5=0,01$ . Насколько недогружены символы во втором случае?

11. Число символов алфавита  $m=7$ . Определить количество информации на символ сообщения, составленного из этого алфавита:

- а) если символы алфавита встречаются с равными вероятностями;
- б) если символы алфавита встречаются в сообщении с вероятностями  $p_1=0,22$ ;  $p_2=0,11$ ;  $p_3=0,12$ ;  $p_4=0,14$ ;  $p_5=0,10$ ;  $p_6=0,15$ ;  $p_7=0,16$ . Насколько недогружены символы во втором случае?

12. Число символов алфавита  $m=6$ . Определить количество информации на символ сообщения, составленного из этого алфавита:



а) если символы алфавита встречаются с равными вероятностями;

б) если символы алфавита встречаются в сообщении с вероятностями  $p_1=0,45$ ;  $p_2=0,15$ ;  $p_3=0,12$ ;  $p_4=0,10$ ;  $p_5=0,07$ ;  $p_6=0,11$ . Насколько недогружены символы во втором случае?

13. Определить корреляционную функцию  $K_u$  дискретного сигнала  $u = 106$ , а также взаимную корреляционную функцию  $K_{uv}$  дискретного сигнала  $u$  и помехи  $v = 125$ .

14. Определить корреляционную функцию  $K_u$  дискретного сигнала  $u = 113$ , а также взаимную корреляционную функцию  $K_{uv}$  дискретного сигнала  $u$  и помехи  $v = 125$ .

15. Определить корреляционную функцию  $K_u$  дискретного сигнала  $u = 144$ , а также взаимную корреляционную функцию  $K_{uv}$  дискретного сигнала  $u$  и помехи  $v = 125$ .

## Рекомендуемая литература

1. Горбатов В.А. Дискретная математика: Учеб. для студ. вузов /В.А.Горбатов, А.В.Горбатов, М.В.Горбатова. -М.: АСТ: Астрель, .-2006. -447с.
2. Новиков Федор Александрович. Дискретная математика для программистов: [Учеб. пособие для вузов. Допущено МО РФ] /Ф.А.Новиков. - СПб.[и др.]: Питер, .-2008. -383с.
3. Ярыгин А.Н. Лекции и задачи по дискретной математике (от теории к алгоритмам): учеб. пособие для вузов /А.Н.Ярыгин,О.Н.Ярыгин; Учеб.- метод. объединение по образованию. -Старый Оскол: ТНТ, .-2012. -391с.
4. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Основы преобразовательной техники: Учебник для вузов. – 2-е изд. М.: Высш. Школа, 1980.- 424с., ил.
5. Полуянович Н.К. Силовая электроника: Учебное пособие. Таганрог.: Из-во ТРТУ, 2005. 204с.
6. Попков О.З. Основы преобразовательной техники: учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 200с
7. Муромцев Ю.Л. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие для вузов/ Ю.Л. Муромцев, Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин, Н.А. Кольтюков, О.А. Белоусов – М.: Академия, 2010.
8. Динеш С., Дьюб М. Электроника: схемы и анализ. Пер. с англ. Техносфера, М., 2008.
9. Опачий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): учеб. для вузов. М., Горячая линия – Телеком, 2014.
10. Хасцаев Б.Д. Средства отображения информации. Учебное пособие СКГМИ (ГТУ). Издательство «Терек», 2012г.
11. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи.- СПб.: Лань, 2010г.
12. Лебедько Е.Г. Теоретические основы передачи информации. СПб.: Лань, 2011г.
13. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы .: Форум : Инфра – М, 2005г.

## Критерии оценок знаний поступающих в магистратуру

Ответы на вопросы билета оцениваются следующим образом:

1 вопрос - 34 баллов;

2 вопрос - 33 баллов;

3 вопрос - 33 баллов.

Максимальная сумма баллов уменьшается на сумму потерянных баллов за допущенные ошибки и недочеты. При оценке работы счет потерянных баллов ведется следующим образом:

полностью отсутствует ответ - снимаются все баллы по данному вопросу;

за неполный ответ баллы снимаются пропорционально объему изложенного материала;

за фрагментарность ответа, отсутствие содержательных связей между отдельными его частями, отсутствие логики в изложении - до 50% баллов;

за неполное или неправильное определение понятий, категорий, признаков, оснований классификации, ошибки в названиях - до 30% баллов;

за недочеты - неполная характеристика структурного элемента вопроса при изложении существенного материала, нарушение последовательности изложения и др. - до 20% баллов.

По окончании ответа баллы, начисленные за каждое задание, суммируются.