

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР  
ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Кафедра «Электронная техника»**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
Образовательный уровень «Магистр»  
Направление подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»  
Приём 2017 года**

г. Донецк - 2017 год

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания разработана на основе профессионально-ориентированных дисциплин и выборочных профессионально-ориентированных дисциплин направления подготовки «Электроника и наноэлектроника» по образовательной профессиональной программе подготовки бакалавров разработана рабочей группой кафедры «Электронная техника» Донецкого национального технического университета.

Программа вступительного испытания по специальности является основным документом на кафедре «Электронная техника», который определяет содержание и порядок аттестации студентов, окончивших полный курс подготовки по программе бакалавра направления «Электроника и наноэлектроника» и желающих продолжить обучение для получения квалификации «магистр» по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника». Обобщенный объект деятельности бакалавра по профессиональному направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» – разработка, проектирование (конструирование), производство, исследования, модернизация, техническое обслуживание и эксплуатация электронных приборов, устройств и систем.

Аттестация поступающего проводится в форме экзамена, в ходе которого в комплексе проверяются знания и умения бакалавра фундаментальных и профессионально-ориентированных дисциплин, а также учитываются требования к его образовательному уровню. Метод проведения экзамена - письменный.

В состав профессионально-ориентированных дисциплин, по которым проводится вступительный экзамен, включены: «Вероятностные основы обработки данных», «Твердотельные электроника», «Аналоговая схемотехника», «Цифровая схемотехника», «Микроэлектроника и микросхемотехника», «Энергетическая электроника», «Автономные преобразователи», «Электронные системы».

Целью контроля является выявление уровня знаний по специальным дисциплинам. Уровень знаний определяется по способности студентов решать теоретические и практические вопросы, связанные с проектированием и эксплуатацией электронных устройств и систем.

Аттестация поступающих проводится в сроки, определенные приемной комиссией ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет».

## **2 СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ**

Задания вступительного испытания построены по трехуровневой системе. Задания всех уровней представлены теоретическими и практическими вопросами из дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника». Задания первого уровня представлены в виде тестов, каждый верный ответ оценивается по 10 баллов. Максимальная оценка за уровень – 130 баллов. Задания второго уровня представлены в виде задач. Каждый верный ответ оценивается по 20 баллов. Максимальная оценка за уровень – 40 баллов. Задание третьего уровня представлено в виде задачи повышенной сложности. Верный ответ оценивается в 30 баллов. Максимальная оценка за уровень – 30 баллов. Максимальный суммарный балл по вступительному испытанию – 200.

Перечень тем и вопросов, необходимых для выполнения заданий вступительного испытания взят из следующих дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

### **Раздел 1. «Вероятностные основы обработки данных»**

1. Погрешности измерений. Понятие погрешности измерений. Классификация погрешностей по способу выражения и характеру проявления. Систематические погрешности измерений. Причины появления, классификация. Учет и исключение систематических погрешностей измерений. Случайные погрешности измерений. Нормальное распределения результатов наблюдений и случайных погрешностей измерений. Параметры нормального распределения, их оценка. Точечные оценки истинного значения физических величин и среднеквадратических отклонений (СКО) на основе ограниченного ряда наблюдений. СКО результата измерения и СКО результатов наблюдений. Оценка результатов измерений с помощью доверительных интервалов [1-3].

2. Метрологические характеристики средств измерений (МХ СИ). Понятие МХ СИ. Нормируемые МХ СИ. Нормирование погрешностей СИ. Классы точности СИ и их обозначения [1-3].

3. Обработка результатов измерений. Выявление и исключение грубых погрешностей измерений. Обработка результатов прямых многократных измерений. Оценка результатов неравноточных измерений. Обработка результатов косвенных

измерений [1-3].

## Раздел 2. «Твердотельные электроника» и «Устройства аналоговой электроники»

1. Общие сведения об электронных устройствах. Задача проектирования. Базовые элементы. Пассивные и активные микроселектронные компоненты. RC-усилители напряжения на биполярных и полевых транзисторах. Влияние температуры на характеристики и параметры транзисторных усилителей. Нелинейные искажения. Обратные связи в усилителях [4-6].

2. Усилители постоянного тока. Усилители на несущей частоте. Линейные и нелинейные функциональные преобразователи на базе операционных усилителей постоянного тока. Инвертирующий и не инвертирующий усилители и сумматоры на базе операционных усилителей постоянного тока (ОУПТ). Интеграторы и дифференциаторы, их основные характеристики и параметры. Схема установки нуля и частотной коррекции операционных усилителей [4-6].

3. Избирательные усилители. Характеристика последовательного и параллельного колебательного LC-контуров. Двухконтурный усилитель. Принципиальные схемы LC-избирательных усилителей. Общие положения теории избирательных RC-систем. Двойной T-образный мост, основные характеристики и параметры. Принципиальные схемы избирательных RC-усилителей [4-6].

4. Генератор периодических колебаний LC-типа. Методы анализа условий возбуждения. LC-генератор на полевом транзисторе. Энергетический расчет установившегося режима работы генератора. Принципиальные схемы LC-генераторов на биполярных и полевых транзисторах. RC-генераторы. Общие положения теории усилителей RC-генераторов. RC-генераторы с фазовым сдвигом на  $180^\circ$ . RC-генераторы с нулевым фазовым сдвигом. Повышение стабильности RC-генераторов. Генератор с мостом Вина. [4-6].

## Раздел 3. «Устройства цифровой электроники»

1. RC-цепи при импульсном воздействии. Формирователи прямоугольных импульсов. Релаксационные генераторы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения. Блокинг-генераторы. Заторможенный (ждущий) блокинг-генератор. Синхронизация блокинг-генераторов. [7-8].

2. Устройства кодирования. АЦП. ЦАП. АЦП на параллельных компараторах. АЦП поразрядного кодирования. Структура, основные характеристики и параметры ЦАП. Схема со взвешенными резисторами с управлением напряжением. Ячейка

типа R-2R. Устройства выборки-хранения [7-8].

3. Характеристики и параметры цифровых интегральных микросхем. Основы алгебры логики. Триггеры. Параллельные регистры на триггерах. Последовательные, кольцевые и реверсивные регистры на триггерах. Счетчики. Синтез счетчиков, зависимость типа микрооперации от вида межразрядных связей [7-9].

4. Типовые функциональные узлы комбинационных логических устройств. Мультиплексоры, демультиплексоры, шифраторы, дешифраторы. Цифровые компараторы. Счетчики с недвоичной кодировкой: счетчик в коде Грея, счетчик в коде «1 с N», счетчик Джонсона, полиномиальные счетчики. Схемы генераторов псевдослучайной последовательности. Арифметико-логические устройства. Сумматоры, алгоритм двоичного сложения [7-9].

5. Память микропроцессорных систем. Оперативное запоминающее устройство с произвольным доступом. Статические и динамические запоминающие устройства. Построение схем памяти. Программируемые запоминающие устройства. Логические программируемые матрицы [7-9].

#### Раздел 4. «Энергетическая электроника»

1. Источники питания непрерывного типа. Выпрямители переменного тока. Сглаживающие фильтры выпрямителей. Стабилизаторы напряжения и тока непрерывного типа. Интегральные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока [10-12].

2. Источники вторичного электропитания с высокочастотным преобразованием электроэнергии. Преобразователи постоянного напряжения. Импульсные стабилизаторы напряжения. Транзисторные инверторы [10-12].

3. Источники вторичного электропитания с бестрансформаторным входом. Структурные схемы источников с бестрансформаторным входом. Способы ограничения зарядного тока конденсатора сетевого выпрямителя. Запуск и питание схемы управления. Подавление электромагнитных помех в источниках вторичного питания с бестрансформаторным входом [10-12].

#### Раздел 5. «Электронные системы»

1. Модели детерминированных сигналов. Спектральные характеристики периодических сигналов. Ряд Фурье. Распределение мощности в спектре периодического сигнала. Частотные характеристики непериодических сигналов. Пара преобразования Фурье. Спектральная плотность сигнала. Корреляционные

функции сигналов. Взаимная и автокорреляционная функция сигнала. Связь между автокорреляционной функцией и спектром сигнала [13-15].

2. Модуляция сигналов. Радиосигналы. Общие определения. Амплитудно-модулированные сигналы. Сигналы с угловой модуляцией. Частотная и фазовая модуляция. Амплитудно-частотная модуляция [13-15].

3. Дискретная обработка сигналов. Дискретизации аналоговых сигналов. Структурная схема цифровой обработки сигналов. Дискретизации аналоговых сигналов. Ряд Котельникова. Спектр дискретизированного сигнала [13-15].

4. Цифровая фильтрация. Цифровая передаточная функция. Основные структуры цифровых фильтров. Цифровые фильтры типа КИХ. Уравнение КИХ фильтров. Фильтры типа КИХ первого порядка нижних и верхних частот [13-15].

5. Основы теории информации и кодирования. Информация, сообщение, сигнал. Понятие кодирования. Помехоустойчивость. Кодирование сообщений. Код, общие понятия. Дискретизации и квантования. Импульсно-кодовая модуляция. Корректирующие коды [14-16].

6. Информационные характеристики сигналов и сообщений. Информационные характеристики источников сообщений: энтропия дискретных и аналоговых объектов и способы ее нахождения. Принцип максимума энтропии. Измерение информации. Количество информации в дискретных и аналоговых сообщениях. Количество информации при наличии помех. Информативность источников сообщений, скорость получения сообщений [14-16].

### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

При проверке выполнения вступительного испытания за ответы на каждый вопрос выставляется баллы, согласно уровня выполняемой задачи:

#### Уровень 1

Количество баллов	Критерий, по которым выставляется указанное количество баллов
10	Выставляется, если при ответе на вопрос предоставлен верный ответ
0	Выставляется, если при ответе на вопрос предоставлен неверный ответ или ответ на вопрос отсутствует

**Количество вопросов – 13. Максимальная сумма баллов за уровень – 130.**

#### Уровень 2

Количество баллов	Критерий, по которым выставляется указанное количество баллов
20	При ответе на вопрос четко и ясно предоставлены правильные и грамотные ответы с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности. Приведена логическая последовательность решения задачи или принципиальная схема рассчитываемого устройства. Приведены необходимые расчеты, которые предусмотрят постановку требований к выбору структурных или принципиальных элементов схем. Приведенные графики и зависимости, которые объясняют полученные результаты. Сделаны выводы по результатам расчетов.
18	При ответе на вопрос обнаружен высокий уровень знаний, однако при решении задач допущены некоторые неточности и ошибки. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
16	При ответе на вопрос обнаружено умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии и символики. При выполнении расчетов имеет место некоторые неточности. Не перечислены графики и зависимости, которые объясняют полученные результаты. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
14	При ответе на вопрос обнаружено базовый уровень знаний по вопросу. При выполнении расчетов имеют место существенные неточности и ошибки. Не перечислены графики и зависимости, которые объясняют полученные результаты. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
12	При ответе на вопрос обнаружено базовый уровень знаний по теме вопроса. При выполнении расчетов имеют место существенные неточности и грубые ошибки. Не перечислены графики и зависимо-

	сти, которые объясняют полученные результаты. Не сделанные выводы по результатам расчетов.
<10	Одиночные выборочные знания по вопросу.
<6	Одиночные выборочные знания относительно темы вопроса.

**Количество заданий – 2. Максимальная сумма баллов за уровень – 40.**

### Уровень 3

Количество баллов	Критерий, по которым выставляется указанное количество баллов
30	При ответе на вопрос четко и ясно предоставлены правильные и грамотные ответы с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности. Приведена логическая последовательность решения задачи или принципиальная схема рассчитываемого устройства. Приведены необходимые расчеты, которые предусматривают постановку требований к выбору структурных или принципиальных элементов схем. Приведены графики и зависимости, которые объясняют полученные результаты. Сделаны выводы по результатам расчетов.
28	При ответе на вопрос обнаружен высокий уровень знаний, однако при решении задач допущены некоторые неточности и ошибки. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
26	При ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний, однако нарушена последовательность изложенного материала и при решении задач допустил некоторые неточности и ошибки. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
24	При выполнении расчетов имеют место некоторые неточности. Не приведены графики и зависимости, которые объясняют полученные результаты. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
22	При выполнении расчетов имеют место некоторые неточности, ошибки в схеме и расчетах. Не приведены графики и зависимости, которые объясняют полученные результаты. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
20	При ответе на вопрос обнаружено базовый уровень знаний по вопросу. При выполнении расчетов имеют место существенные неточности и ошибки. Не перечислены графики и зависимости, которые объясняют полученные результаты. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
18	При ответе на вопрос обнаружено базовый уровень знаний по теме вопроса. При выполнении расчетов имеют место существенные неточности и грубые ошибки. Не приведены графики и зависимости, которые объясняют полученные результаты. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
16	Неточности формулировки, нарушена последовательность изложе-

	ния материала, имеются значительные ошибки.
14	Неточности формулировки, нарушена последовательность изложения материала, но приведены формулы, схема или общая идея решения поставленной задачи.
7 ... 10	Одиночные выборочные знания по вопросу
1 ... 6	Одиночные выборочные знания относительно темы вопроса

**Количество заданий – 1. Максимальная сумма баллов за уровень – 30.**

**Максимальный суммарный балл по вступительному испытанию – 200.**

**Минимальный балл для участия в конкурсе – 124.**

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерения: [учеб. для вузов] /Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов. – М.: Высш. шк., 2001. – 205 с.

2. Сергеев, А.Г. Метрология: [учебник] /А.Г. Сергеев. – М.: Логос, 2005. – 272 с.

3. Володарський, Є.Т. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю: [навчальний посібник] /Є.Т. Володарський, В.В. Кухарчук, В.О. Поджаренко, Г.Б. Сердюк. – Вінниця: Велес, 2001. – 219 с.

4. Бойко, В.І. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: [підручник] / В.І. Бойко, В.Я. Жуйков, А.А. Зорі [та ін.]. – 3-е вид., доповн. і переробл. – К.: Освіта України, 2010. – 480 с.

5. Зорі, А.А. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: [Електронний ресурс]: електронний підручник /А.А. Зорі, В.П. Тарасюк, О.М. Стародубцева, О.В. Вовна; ДонНТУ. – Донецьк, 2008. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Режим доступу: <http://fkita.donntu.edu.ua/et/book/obobshen/index.html>. – Загл. з екрану.

6. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: [учеб. для вузов] / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – 4-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 799 с.

7. Бойко В.І. Цифрова електроніка електронних систем: [підручник] / В.І. Бойко, В.Я. Жуйков, А.А. Зорі, В.В. Багрій, А.В. Богдан, В.М. Співак, Т.О. Терещенко. – К.: Вища школа, 2010. – 426 с.

8. Опадчий, Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): [учебник для вузов] / Ю.Ф. Опадчий. О.П. Глудкин, А.И. Гуров; Под. ред. О.П. Глудкина. М.: Горячая Линия – Телеком, 2000. – 768 с.

9. Урюмов, Е.П. Цифровая схемотехника / Е.П. Урюмов. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 528 с.
10. Енергетична електроніка: [навчальний посібник] / В.Ф. Сенько, О.В. Вовна, А.А. Зорі. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2012. – 228 с.
11. Найвельт, Г.С. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры: [справочник] / Г.С. Найвельт, К.Б. Мазель, Ч.И. Хусаинов [и др.]; под ред. Г.С. Найвельта. – М.: Радио и связь, 1985. – 576 с.
12. Руденко, В.С. Основы преобразовательной техники / В.С. Руденко, В.И. Сенько, И.М. Чиженко. М.: Высшая школа, 1980. – 340 с.
13. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: [учебник для вузов] / С.И. Баскаков. – М.: Высшая школа, 1988. – 448 с.
14. Френкс, Л. Теория сигналов / Л. Френкс; пер. с англ. под ред. Д.Е. Вакмана. – М.: Сов. радио, 1974. – 344 с.
15. Скляр, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение / Б. Скляр; пер. с англ. под ред. А.В. Назаренко. – [2 изд. испр.]. – М.: Вильямс, 2003. – 1104 с.
16. Кузьмин, И.В. Основы теории информации и кодирования / И.В. Кузьмин, В.А. Кедрус. – К.: Вища школа, 1986. – 280 с.