

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

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**  
Образовательный уровень «Магистр»  
Направление подготовки 12.04.01 «Приборостроение»  
Приём 2022 года

г. Донецк - 2022 год

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания разработана на основе профессионально-ориентированных дисциплин и выборочных профессионально-ориентированных дисциплин направления подготовки «Приборостроение» 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 «Приборостроение» и желающих продолжить обучение для получения квалификации «магистр» по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение». Обобщенный объект деятельности бакалавра по профессиональному направлению 12.03.01 «Приборостроение» – проектирование (конструирование), технология изготовления, исследования, испытания, монтаж и установка, обслуживание, восстановление и модернизация мехатронных аппаратов (устройств, приборов, комплексов, систем) любого назначения, в том числе с использованием технологий проектирования и эксплуатации виртуальных приборов и систем.

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

В состав профессионально-ориентированных дисциплин, по которым проводится вступительный экзамен, отнесены: «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Метрологическое обеспечение приборов и систем», «Электроника», «Аналоговая схемотехника», «Цифровая схемотехника», «Источники питания измерительных приборов» и «Теория измерительных приборов и систем».

Целью контроля является выявление уровня знаний по специальным дисциплинам. Уровень знаний определяется по способности студентов решать теоретические и практические вопросы, связанные с исследованиями, разработкой и технологиями, направленными на создание и эксплуатацию приборов, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах.

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 12.03.01 «Приборостроение». Задания первого уровня представлены в виде тестов, каждый верный ответ оценивается по 5 баллов. Максимальная оценка за уровень – 65 баллов. Задания второго уровня представлены в виде задач, каждый верный ответ оценивается по 10 баллов. Максимальная оценка за уровень – 20 баллов. Задание третьего уровня представлено в виде задачи повышенной сложности. Верный ответ оценивается в 15 баллов. Максимальная оценка за уровень – 15 баллов. Максимальный суммарный балл по вступительному испытанию – 100.

Перечень тем и вопросов, необходимых для выполнения заданий вступительного испытания взят из следующих дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров направления 12.03.01 «Приборостроение».

### **Раздел 1. «Метрология» и «Метрологическое обеспечение приборов и систем».**

1. Погрешности измерений. Понятие погрешности измерений. Классификация погрешностей по способу выражения и характера 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 физической величины (ФВ) 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 И. 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. «Электроника» и «Аналоговая схемотехника»

1. Общие сведения об электронных устройствах. Задача проектирования. Базовые элементы. Пассивные и активные микроэлектронные 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 неинвертирующий усилители и сумматоры на базе операционных усилителей постоянного тока (ОУПТ). Интеграторы и дифференциаторы и 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 Т-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. «Цифровая схемотехника»

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

2. 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].

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

#### Раздел 5. «Источники питания измерительных приборов»

1. Источники питания непрерывного типа. Выпрямители переменного тока. Сглаживающие фильтры выпрямителей. Стабилизаторы напряжения и тока непрерывного типа. Интегральные стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока [10-11].

2. Источники вторичного электропитания с высокочастотным преобразованием электроэнергии. Преобразователи постоянного напряжения. Импульсные стабилизаторы напряжения. Транзисторные инверторы [10-11].

#### Раздел 6. «Теоретические основы измерительных приборов и систем»

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 [12-15].

2. Модуляция сигналов. Радиосигналы. Общие определения. Амплитудно-модулированные сигналы. Сигналы с угловой модуляцией. Частотная и фазовая модуляция [12-15].

3. Дискретная обработка сигналов. Дискретизации аналоговых сигналов. Структурная схема цифровой обработки сигналов. Дискретизации аналоговых сигналов. Ряд Котельникова. Спектр дискретизированного сигнала [12-15].

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 [12-15].

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 [12-15].

6. Методы и средства измерений. Схема соединений преобразователей: основные уравнения последовательного, параллельного согласованного, параллельного встречного, полестатического и астатического уравнивания. Государственная система приборов [16-17].

7. Методы и средства повышения точности измерений. Конструктивно-технологические и защитно-предупредительные методы повышения точности средств измерений. Стабилизация реальной статической характеристики преобразования средств измерений структурными методами: метод отрицательной связи, метод составленных параметров [16-17].

### 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
5	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 – 65.**

#### Уровень 2

Количество баллов	Критерий, по которым выставляется указанное количество баллов
1	2
10	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.
9	При ответе на вопрос обнаружен высокий уровень знаний, однако при решении задач допущены некоторые неточности и ошибки. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
8	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.
7	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.

1	2
6	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 зависимости, которые объясняют полученные результаты. Не сделанные выводы по результатам расчетов.
<5	Одиночные выборочные знания по вопросу.
<3	Одиночные выборочные знания относительно темы вопроса.

**Количество заданий – 2. Максимальная сумма баллов за уровень – 20.**

### **Уровень 3**

Количество баллов	Критерий, по которым выставляется указанное количество баллов
1	2
15	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. Приведены графики и зависимости, которые объясняют полученные результаты. Сделаны выводы по результатам расчетов.
14	При ответе на вопрос обнаружен высокий уровень знаний, однако при решении задач допущены некоторые неточности и ошибки. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
13	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.
12	При выполнении расчетов имеют место некоторые неточности. Не приведены графики и зависимости, которые объясняют полученные результаты. Не сделаны выводы по результатам расчетов.
11	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.

1	2
10	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.
9	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.
8	Неточности формулировки, нарушена последовательность изложения материала, имеются значительные ошибки.
7	Неточности формулировки, нарушена последовательность изложения материала, но приведены формулы, схема или общая идея решения поставленной задачи.
4 ... 6	Одиночные выборочные знания по вопросу
1 ... 3	Одиночные выборочные знания относительно темы вопроса

**Количество заданий – 1. Максимальная сумма баллов за уровень – 15.**

**Максимальный суммарный балл по вступительному испытанию – 100.**

**Минимальный балл для участия в конкурсе – 60.**

#### 4 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. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: [учебник для вузов] / С.И. Баскаков. – М.: Высшая школа, 1988. – 448 с.

13. Френкс, Л. Теория сигналов / Л. Френкс; пер. с англ. под ред. Д.Е. Вакмана. – М.: Сов. радио, 1974. – 344 с.
14. 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.
15. Кузьмин, И.В. Основы теории информации и кодирования / И.В. Кузьмин, В.А. Кедрус. – К.: Вища школа, 1986. – 280 с.
16. Бойко, В.І. Підвищення точності вимірювальних систем / В.І. Бойко, А.А. Зорі, В.Д. Коренєв, М.Г. Хламов. – Донецьк: РВА ДонНТУ, 2005. – 252 с.
17. Таланчук, П.М. / Засоби вимірювання в автоматичних інформаційно-вимірювальних та керуючих системах: [підручник] / П.М. Таланчук, Ю.О. Скрипник, В.О. Дібровний. – К.: Райдуга, 1994. – 672 с.