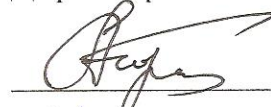


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Институт электроники и телекоммуникаций

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭиТ



А.С. Коротков

«02» октября 2023 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру по
направлению подготовки / образовательной программе:**

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи /

**11.04.02_05 «Микроэлектроника инфокоммуникационных систем
(международная образовательная программа Microelectronics of
Telecommunication Systems)»**

Санкт-Петербург

2023

АННОТАЦИЯ

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительного испытания в магистратуру.

Вступительное испытание оценивается по стобальной шкале и проводится в форме междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной или устной форме и дистанционно (**максимальный балл – 100**);

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена, – **50 баллов (50%)**.


Составители:

Руководитель ОП

доц. ВШЭиМТ

 /В.В. Лобода/

проф. ВШЭиМТ

 /А.С. Коротков/

Программа рассмотрена и рекомендована учебно-методическим советом ИЭиТ (протокол № 1 от «14» сентября 2023 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

1.1. Электроника

1.2. Теория электрических цепей

1.3. Аналоговая схемотехника

1.4. Цифровая схемотехника

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. «Электроника»

1. Полупроводниковые диоды

Особенности устройства и работы полупроводниковых диодов: выпрямительных, универсальных, импульсных, сверхвысокочастотных, стабилитронов, варикапов, туннельных и обращенных диодов, диодов Шоттки. Вольтамперные характеристики диодов различного назначения. Основные параметры полупроводниковых диодов. Классификация и условные обозначения полупроводниковых диодов.

2. Биполярные транзисторы

Устройство, принципы и режимы работы, схемы включения. Основные физические процессы в биполярном транзисторе. Активный режим работы биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора при включении по схемам с общей базой и с общим эмиттером. Биполярный транзистор как линейный четырехполюсник. Система h -параметров. Усилительные свойства биполярных транзисторов в различных схемах включения. Влияние температуры характеристики и усилительные свойства биполярных транзисторов. Работа биполярного транзистора в режиме ключа, его частотные и импульсные свойства. Классификация и условные обозначения биполярных транзисторов.

3. Полевые транзисторы

Полевые транзисторы, их типы, устройство, схемы включения. Полевые транзисторы с управляющим электронно-дырочным переходом и переходом металл-полупроводник: физический принцип действия, характеристики и параметры. Полевые транзисторы с изолированным затвором: механизм образования индуцированного или встроенного канала. Вольтамперные характеристики и параметры. Классификация и условные обозначения полевых транзисторов. Приборы с зарядовой связью, их устройство, принцип работы и назначение.

Литература для подготовки:

1. Полупроводниковые приборы: учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов "Электроника и микроэлектроника" / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин .—Изд. 9-е, стер. —СПб. [и др.] : Лань, 2009 .—478, [1] с.: ил. ; 23 см .—(Учебники для вузов. Специальная литература) .—Библиогр.: с. 460.
2. Основы микроэлектроники : [учебное пособие для вузов] / И. П. Степаненко.—Изд. 2-е, [перераб. и доп.] .—Москва : Лаборатория Базовых Знаний, 2004 .—488 с.: ил. ; 22 см .—(Технический университет, Электроника) .—Библиогр.: с. 488.

2.2.«Теория электрических цепей»

1. Основные понятия и законы теории электрических цепей

Идеализированные элементы электрической цепи: пассивные сопротивление, индуктивность, емкость; активные – источники напряжения и тока. Способы описания свойств элементов электрической цепи: статические характеристики, дифференциальные параметры, эквивалентные схемы резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности при разных частотах. Законы Кирхгофа. Число независимых уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.

2. Линейные электрические цепи в режиме гармонического тока

Периодические токи и напряжения. Гармонические токи и напряжения. Действующие и средние значения гармонических токов и напряжений. Метод комплексных амплитуд. Изображение гармонических функций, их интегралов и производных комплексными величинами. Комплексная амплитуда. Комплексные сопротивления и проводимости; активные и реактивные сопротивления и проводимости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Векторная диаграмма. Комплексная мощность, активная и реактивная мощность. Условие передачи максимума мощности от генератора в нагрузку

3. Преобразование схем электрических цепей

Последовательное соединение двухполюсников, параллельное соединение двухполюсников. Эквивалентные участки цепи с последовательным и параллельным соединением. Эквивалентность источников тока и напряжения. Преобразование схемы с двумя узлами.

4. Методы расчета сложных электрических цепей

Применение законов Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод наложения. Теорема взаимности. Теоремы об эквивалентном генераторе тока и напряжения. Расчет цепей со взаимной индуктивностью. Индуктивность рассеяния. Коэффициент связи. Линейный трансформатор. Идеальный трансформатор. Устройство автотрансформатора. Эквивалентная схема двухконтурной цепи с трансформатором.

5. Резонансные явления в электрических цепях

Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре. Явление резонанса. Резонанс напряжений. Уравнение резонансной кривой. Вынужденные колебания в параллельном колебательном контуре. Резонанс токов. Входное сопротивление контура при резонансе и в области малых расстройках. Влияние внутреннего сопротивления источника на характеристики резонансной системы. Приведенная добротность. Сложные контуры.

Коэффициент включения. Фильтрующие свойства резонансных контуров. Связанные контуры Резонансные кривые связанных контуров. Полоса пропускания связанных контуров. Связь апериодического контура с колебательным.

Литература для подготовки:

1. Теоретические основы электротехники. 30 лекций по теории электр. цепей. учеб. пособие для вузов по направл. 550000 -"Технические науки", 650000 - "Техника и технологии" и дисциплине "Теоретические основы электротехники". / А. Б. Новгородцев —М. [и др.] Питер, 2006.
2. Теоретические основы электротехники. учебник для вузов по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика". [в 3 т.]. / К. С. Демирчян [и др.] —М. [и др.] Питер, 2006.

2.3.«Аналоговая схемотехника»

1. Анализ характеристик аналоговых устройств

Анализ характеристик аналоговых устройств по постоянному току. Анализ характеристик аналоговых устройств в режиме малого сигнала. Анализ переходных процессов в аналоговых устройствах. Машинный анализ характеристик аналоговых устройств. Символьный анализ характеристик аналоговых устройств.

2. Схемы включения транзисторов и усилительные каскады на их основе

Усилительный каскад на транзисторе с включением по схеме с общим эмиттером (ОЭ). Усилительный каскад на транзисторе с включением по схеме с общим истоком (ОИ). Усилительный каскад на транзисторе с включением по схеме с общей базой (ОБ). Усилительный каскад на транзисторе с включением по схеме с общим затвором (ОЗ). Усилительный каскад на транзисторе с включением по схеме с общим коллектором (ОК).

Усилительный каскад на транзисторе с включением по схеме с общим стоком (ОС). Каскодное включение транзисторов.

3. Токовые зеркала

Характеристики токовых зеркал. Базовая схема токового зеркала.

4. Принцип действия и влияние обратной связи на основные показатели усилительных устройств

Принцип действия и назначение обратной связи. Типы обратной связи. Влияние обратной связи на коэффициент передачи, входной и выходной импеданс усилительных устройств. Устойчивость. Основные схемы усилителей с обратной связью и их характеристики.

5. Схемотехника операционных усилителей

Операционные усилители и их свойства. Частотная коррекция операционных усилителей. Усилитель напряжения. Усилитель тока. Сумматор. Интегратор на ОУ. Дифференциатор на ОУ.

6. RC- и LC-генераторы колебаний.

Кварцевые генераторы. Основные условия генерации. Схемы генераторов Мейснера. Генератор Хартлея. Генератор Колпитца.

Литература для подготовки:

1. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Радиотехника" / Павлов, Владимир Николаевич —М. : Академия, 2008.
2. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. / У. Титце и К. Шенк. Издательство: ДМК Пресс. 2008.в 2х томах. Т1 832с. Т2 942с

2.4. «Цифровая схемотехника»

1. Алгебра логики.

Основы алгебры логики. Логические функции. Базисные логические функции и элементы.

2. Классификация цифровых устройств. Способы описания цифровых устройств.

Комбинационные устройства. Словесное описание. Таблица истинности. Логическая функция. Схемная реализация. Последовательностные устройства. Словесное описание. Таблица истинности. Таблица состояний-переходов. Граф. Логическая функция. Схемная реализация.

3. Методы минимизации логических функций.

Реализация логических функций с использованием логических элементов И, ИЛИ, НЕ. Реализация логических функций с использованием базисных логических элементов И-НЕ, ИЛИ-НЕ.

4. Методика синтеза комбинационных устройств.

Словесное описание. Таблица истинности. Полностью и неполностью определенные логические функции. Минимизация логических функций. Состязания сигналов. Схемная реализация. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Сумматоры. Умножители.

5. Триггеры.

RS триггер. RCS, T, D, DV, DRS, JK триггеры.

6. Аналого-цифровые преобразователи. Основные характеристики.
Способы аналого-цифрового преобразования. Различные типы реализаций аналого-цифровых преобразователей.

7. Цифро-аналоговые преобразователи.

Основные характеристики. Способы цифро-аналогового преобразования. Различные типы реализаций цифро-аналоговых преобразователей.

Литература для подготовки:

1. Цифровая схемотехника: учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Информатика и вычислительная техника" / Угрюмов Е. П. —3-е

изд., [перераб. и доп.] .—СПб.: БХВ-Петербург, 2010 .—XVII, 797 с.: ил. ; 24 см .—Библиогр.: с. 775-780.

2. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. / У. Титце и К. Шенк
Издательство: ДМК Пресс. 2008. в 2х томах. Т1 832с. Т2 942с.

3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт электроники и телекоммуникаций

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП


В.В. Лобода

«20» июня 2024 г.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

по направлению подготовки/ образовательной программе:

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи /

11.04.02_05 «Микроэлектроника инфокоммуникационных систем

(международная образовательная программа

Microelectronics of Telecommunication Systems)»

Код и наименование направления подготовки / образовательной программы

Примеры тестовых заданий (20 вопросов по 3 балла)

1. Пассивным электронным компонентом является:

- Резистор
- Конденсатор
- Катушка индуктивности
- Транзистор

2. Для каких цепей применим принцип суперпозиции:

- Для линейных и параметрических
- Для нелинейных и параметрических
- Для линейных и нелинейных
- Для всех

3. Биполярный транзистор усиливает и ток, и напряжение

- В любом режиме включения
- В схеме с общим эмиттером
- В схеме с общим эмиттером и в схеме с общей базой
- В схеме с общим коллектором

4. Какая из указанных схем является комбинационной?

- Умножитель
- Счетчик Регистр
- Триггер

5. Любой регистр имеет режимы

- Запись Хранение
- Считывание Сброс

Примеры открытого вопроса (2 вопроса по 20 баллов)

1. Усилитель с общим стоком: принципиальная схема, передаточная функция, входной и выходной импеданс.
2. Комбинационные цифровые устройства: Сумматор. Принцип работы. Схема на логических элементах.

ANNOTATION

The program contains a list of topics (questions) on the disciplines of the professional curriculum for bachelor's training plan in the major 11.03.02 **Infocommunication technologies and systems communications**, included in the test assignments of entrance exams for the master's degree.

Entrance test, evaluated on a 100-point scale. The minimum number required for passing the interdisciplinary examination is 50 points (50%).

Entrance tests for English-language educational programs English are conducted in English.

1. DISCIPLINES INCLUDED IN THE PROGRAM INTERDISCIPLINARY EXAM

- 1.5. Electronics
- 1.6. Theory electrical chains
- 1.7. Analog circuitry
- 1.8. Digital circuitry

2. CONTENT EDUCATIONAL DISCIPLINES

2.1. " Electronics "

1. *Semiconductor diodes*
2. *Bipolar transistors*
3. *field transistors*

Literature for the preparation of:

one. Semiconductor appliances: educational allowance for universities on direction training bachelors, masters and graduated specialists "Electronics and microelectronics" / AT. AT. Pasyukov, L. TO. Chirkin . — Ed. nine- e, erased — SPb. [and etc.] : doe , 2009 .—478, [one] with.: ill . ; 23 cm .—(Tutorials for universities . Special literature) . — Bibliography : p. 460.

2. Basics microelectronics : [educational allowance for universities] / AND. P.

Stepanenko. —and zd. 2nd , [rev . and extra] . -Moscow : Laboratory Basic knowledge, 2004 .—488 with.: ill. ; 22 cm . -(Technical university, Electronics) .— Bibliography .: with. 488.

2.4.« Theory electrical chains »

- 1. Basic concepts and laws theories electrical chains*
- 2. Linear electrical chains in mode harmonic current*
- 3. transformation schemes electrical chains*
- 4. Methods calculation difficult electrical chains*
- 5. resonant phenomena in electrical chains*

Literature for the preparation of:

1. Theoretical foundations of electrical engineering. 30 lectures on the theory of electr . chains . at Cheb. allowance for universities in the direction . 550000 - "Technical Sciences", 650000 - "Engineering and Technology " and the discipline "Theoretical Foundations of Electrical Engineering". / A. B. Novgorodtsev -M . [and others] Peter, 2006 .
2. Theoretical foundations of electrical engineering. textbook for universities in the areas of training . bachelor 's and master's degrees in "Electrical Engineering, Electromechanics and Electrotechnology " and "Power Engineering". [in 3 volumes]. / K. S. Demirchyan [and others]—M. [and others] Peter, 2006 .

2.5.« Analogue circuitry »

- 1. Analysis characteristics analog devices*
- 2. Scheme inclusion transistors and amplifying cascades on them basis*
- 3. Current mirrors*
- 4. Principle actions and influence reverse connections on main indicators amplifying devices*

5. *Circuitry operating rooms amplifiers*

6. *RC - and LC generators fluctuations.*

Literature for preparation :

1. Circuitry analog electronic devices : educational allowance for universities on direction training "Radio engineering" / Pavlov, Vladimir Nikolaevich —M . : academy, 2008 .
2. semiconductor circuit engineering . 12th ed. / U. Titze and TO. Shenk . Publisher: DMK Press. 2008.in 2x volumes. T 1 832s. T 2 942s

2.4. « Digital circuitry »

1. *Algebra logic .*
2. *Classification digital devices. Ways descriptions digital devices.*
3. *Methods minimization logical functions .*
4. *Methodology synthesis combinational devices .*
5. *Triggers .*
6. *Analog-digital converters. Main specifications.*
7. *Digital-analog converters .*

Literature for preparation :

1. Digital circuitry : educational allowance for universities on direction training "Computer science and computing Technics" / Ugryumov E. P. - 3rd _ed., [rev . and extra] . - St. Petersburg: BHV - Petersburg , 2010 . — XVII , 797 with.: ill. ; 24 see - Bibliography .: with. 775-780 .
2. Semiconductor circuit engineering . 12th ed. / U. Titze and TO. Shenk Publisher: DMK Press. 2008. in 2x volumes. T 1 832s. T 2 942s.

3. EXAMPLE OF TEST TASKS

Saint Petersburg Polytechnic University Petra Great Institute electronics and telecommunications

Examples of test assignments (20 questions, 3 points each)

1. Passive electronic component is :

Resistor Capacitor
Coil inductance Transistor

2. For which chains applicable principle superpositions:

For linear and parametric For non -
linear and parametric For linear and
non-linear
For all

3. Bipolar transistor reinforces and current and voltage

AT any switching mode AT
scheme with common
emitter
AT scheme with common emitter and in a circuit with
common base AT scheme with general collector

4. Which of the indicated schemes is an combinational?

Multiplier Counter
Register Trigger

5. Any register It has modes

Recording Storage
Reading Reset

Examples open question (2 questions of 20 points)

1. Amplifier with common drain: fundamental diagram, transmission function, input and day off impedance.
2. Combination digital devices: Adder. Principle work. Scheme on logical elements.