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

Институт электроники и телекоммуникаций

Директор ИЭиТ
_____ А.С. Коротков
«23» октября 2024 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в магистратуру по направлению подготовки / образовательной программе 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / 11.04.02_08 «Телекоммуникационные системы в нефтегазовой отрасли»

Санкт-Петербург
2024

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 стобалльной шкале и проводиться 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%)**.

Руководитель ОП _____ Т.Ю. Кудряшова

Составители:

Директор ВШПФиКТ,
доцент _____ А.Л. Гельгор

Профессор ВШПФиКТ _____ С.Б. Макаров

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию учебно-методическим советом **ИЭиТ** (протокол №2 от «22» октября 2024 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

1. Электроника
2. Общая теория связи
3. Радиотехнические цепи и сигналы

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. «Общая теория связи»

Классификация сообщений, сигналов и помех. Детерминированные и случайные процессы, их математические модели. Спектральное и временное представление сигналов. Теорема Котельникова.

Эффективность аналоговых и цифровых систем при различных видах модуляции.

Формирование и детектирование сигналов, модулированных дискретными сообщениями. Понятие синхронизации и принципы ее обеспечения в системах электросвязи.

Основные положения теории разделения сигналов в системах многоканальной связи. Частотное, временное и фазовые разделения сигналов. Разделение сигналов по форме. Комбинационное разделение сигналов. Пропускная способность систем многоканальной связи. Принципы распределения информации.

Стратегии, критерии и алгоритмы оптимального приема. Функционал отношения правдоподобия. Алгоритмы и решающие схемы оптимального приема сигналов в канале с аддитивным шумом и постоянными параметрами.

Потенциальная помехоустойчивость. Алгоритмы и решающие схемы оптимального приема сигналов в канале с аддитивным шумом и неопределенной фазой. Помехоустойчивость различных многопозиционных ансамблей сигналов.

Требования к динамическому диапазону устройства при наличии помех.

Внутренние шумы. Коэффициент шума и эффективная температура. Чувствительность устройств приема сигналов, ограниченная внутренними шумами. Связь чувствительности и коэффициента шума.

Каналы электросвязи

Частотная классификация каналов. Свойства распространения радиоволн в различных частотных каналах. Временные и спектральные характеристики помех в различных диапазонах. Энергетический баланс радиолинии.

Дискретные каналы и их основные модели: идеальный дискретный канал, симметричный канал без памяти, канал со стиранием, канал с памятью, марковский дискретный канал. Непрерывные каналы и их основные модели: канал с аддитивным гауссовым шумом, канал с неопределенной фазой

сигнала, канал с замираниями, канал с межсимвольной интерференцией и аддитивным шумом.

Принципы построения телекоммуникационных сетей

Общие понятия о телекоммуникационных сетях и системах, основные термины и определения. Понятие об эталонной модели взаимодействия открытых систем. Принципы построения и структура Единой сети электросвязи Российской Федерации. Понятие о первичной и вторичных сетях связи, транспортной сети связи и абонентской сети доступа. Понятие о коммутации каналов, сообщений и пакетов, топология сетей связи. Краткая характеристика основных элементов телекоммуникационных сетей.

Структура проводных систем передачи данных. Базовые архитектуры и технологии компьютерных сетей передачи данных. Стек протоколов TCP/IP. Особенности построения цифровых сетей интегрального обслуживания, интеллектуальных, локальных и корпоративных сетей связи.

Особенности построения радиосетей передачи данных. Беспроводные локальные сети стандартов IEEE 802.11. Персональные беспроводные сети стандартов Bluetooth и ZigBee. Технология сверхширокополосной связи UWB.

Системы подвижной радиосвязи

Классификация систем подвижной радиосвязи: сотовая, транкинговая, персональная спутниковая. Сотовый принцип построения сети, его преимущества. Понятие об эстафетной передаче управления и роуминге в сетях сотовой связи. Особенности построения сетей транкинговой радиосвязи, сетей персонального радиовызова, низкоорбитальных систем спутниковой связи.

Литература для подготовки:

1. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Пер. с англ. 2-е изд.– М.:Изд. Дом “Вильямс”. 2003. –1104 с.
2. Теория электрической связи: учебное пособие для вузов по направлению подгот. "Телекоммуникации" / Р. Р. Биккенин, М. Н. Чесноков.
3. Румянцев К.Е. Прием и обработка сигналов, – М.: Академия, 2007. 528 с.
4. Павлов В.Н., Ногин И.Н Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. – М. : Академия. 2008.
5. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. Том 1, 2. под ред. проф. Шувалова В.П. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003.

6. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов / Изд. 5-е, стер. — М.: Высш. шк., 2005.— 462 с.

2.3. «Радиотехнические цепи и сигналы»

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

3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт электроники и телекоммуникаций

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП

_____Т.Ю. Кудряшова

«20» июня 2025г.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

по направлению подготовки / образовательной программе

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / 11.04.02_08 «Телекоммуникационные системы в нефтегазовой отрасли»

Примеры тестовых заданий (20 вопросов по 3 балла)

Какой уровень в модели протоколов TCP/IP отвечает за надежность передачи, управление потоками и исправление ошибок при передаче?

1. Уровень приложений
2. Транспортный уровень
3. Уровень Internet
4. Уровень доступа к сети

Пассивным электронным компонентом является:

1. Резистор
2. Конденсатор
3. Катушка индуктивности
4. Транзистор

Какому условию должна удовлетворять частота дискретизации сигнала?

1. Должна быть больше максимальной частоты сигнала;
2. Должна быть больше максимальной частоты сигнала в два раза;
3. Должна быть больше максимальной частоты сигнала не менее чем в два раза;
4. Должна быть больше максимальной частоты сигнала не менее чем в четыре раза.

Биполярный транзистор усиливает и ток, и напряжение

1. В любом режиме включения
2. В схеме с общим эмиттером
3. В схеме с общим эмиттером и в схеме с общей базой
4. В схеме с общим коллектором

Участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток называется

1. ветвью
2. контуром
3. узлом
4. независимым контуром

Пример открытого вопроса (2 вопроса по 20 баллов)

- Напишите развернутый ответ на вопрос. Вы можете загрузить фотографию ответа, написанного на бумаге.

  Амплитудная модуляция. Основные характеристики сигналов с амплитудной модуляцией. Методы и схемы формирования сигналов с амплитудной модуляцией. Области применения сигналов с амплитудной модуляцией.
- Напишите мотивационное письмо: почему вы хотите обучаться на магистерской программе «Телекоммуникационные системы в нефтегазовой отрасли». Кратко опишите актуальность вашей выпускной работы предыдущего образования и полученные результаты. Можете указать достижения в профессиональной области и привести ссылки на ваши публикации.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание состоит из тестовых заданий, отражающих вопросы по основным разделам, указанным в пункте 1.

Тестовые задания выполняются без использования вспомогательных учебных материалов.

Типы тестовых заданий.

По способу ответа тестовые задания могут быть следующих основных типов:

- закрытые тестовые вопросы, в которых абитуриент должен выбрать из предложенных вариантов один или несколько правильных ответов;
- открытые тестовые вопросы, в которых отсутствуют варианты правильных ответов, и абитуриент должен дать единственно правильный ответ самостоятельно.

Тестовые вопросы подразделяются на два блока:
Блок 1: закрытые тестовые задания — 20;
Блок 2: открытые тестовые задания — 2.

Общая сумма баллов — 100.

Критерии оценивания.

За каждое правильно решенное закрытое тестовое задание присваивается 3 балла. За каждое правильно решенное открытое задание присваивается 20 баллов.

В ответе на открытый вопрос допускается загрузка рукописных и поясняющих материалов. Перед загрузкой все материалы следует объединить в один файл. Неразборчивые, неполные, неудобочитаемые или поврежденные файлы экзаменационной комиссией не рассматриваются.

Один из открытых вопросов может потребовать написания мотивационного письма. Его стоит подготовить заранее. Мотивационное письмо должно содержать следующую информацию: почему вы хотите обучаться на данной магистерской программе; краткое описание актуальности вашей выпускной работы, выполненной в рамках предыдущего образования, и полученные результаты; оценку соответствия ваших навыков требованиям образовательной программы; информацию о ваших достижениях в профессиональной области и ссылки на ваши публикации.