

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)**



Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ**

«Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи»

Направление подготовки: **11.04.01 Радиотехника**

Форма обучения: **очная**

Воронеж 2024



Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 11.03.01 «Радиотехника» по дисциплинам, являющимся базовыми для обучения в магистратуре по направлению 11.04.01 «Радиотехника» программе «Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи»: «Основы теории цепей» и «Радиотехнические цепи и сигналы».

I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании

Раздел 1. «Основы теории цепей»

1. Физические основы теории цепей: ток, потенциал, напряжение, электродвижущая сила (ЭДС), мгновенная мощность, энергия. Условно положительные направления тока и напряжения. Постоянный и переменный ток, напряжение, ЭДС. Связь мгновенной мощности и энергии с током и напряжением в цепи. Средняя мощность в цепи. Понятие о схемах электрических цепей; виды схем. Схема замещения электрической цепи. *Литература:* [1, с. 9-15].

2. Идеализированные пассивные элементы цепей и их линейные схемы замещения. Сопротивление, ёмкость, индуктивность. Основные физические закономерности, положенные в основу моделей идеализированных элементов: закон Ома, закон электромагнитной индукции Фарадея, теорема Гаусса. Компонентные уравнения как зависимости между током и напряжением; мгновенная мощность и энергия, запасаемая (расходуемая) элементами. *Литература:* [1, с. 16-26].

3. Идеализированные активные элементы цепей. Идеальный источник тока и напряжения; условные графические обозначения, вольтамперные характеристики (ВАХ), внутреннее сопротивление. Линейные схемы замещения реальных источников и их ВАХ. Эквивалентные источник тока и источник напряжения. Независимые (неуправляемые) и зависимые (управляемые) источники. Линейные схемы замещения зависимых источников. *Литература:* [1, с. 28-35].

4. Основные понятия топологии цепей: ветвь, узел, контур. Последовательное, параллельное и смешанное соединение двухполюсников. Законы Кирхгофа (топологические уравнения). Система уравнений электрического равновесия цепи и её сведение к дифференциальному уравнению цепи. Последовательное и параллельное соединения линейных сопротивлений. Эквивалентное сопротивление (проводимость) соединения. Элементарные делители напряжения и тока. *Литература:* [1, с. 36-45, 55-58].

5. Классификация цепей по типам математических моделей, описывающих их элементы: линейные, нелинейные и параметрические цепи; цепи с сосредоточенными и распределёнными параметрами. Виды нелинейных элементов и их характеристики. Неуправляемые и управляемые нелинейные сопротивления и их ВАХ. Статические и дифференциальные параметры нелинейных элементов. Расчёт цепей постоянного тока с последовательным и параллельным соединениями сопротивлений методом эквивалентной ВАХ. Понятие о методе нагрузочной прямой. *Литература:* [1, с. 59-64, 276-287].



6. Гармоническое колебание и его параметры: амплитуда, период, текущая и начальная фазы, циклическая и угловая частота, действующее значение. Векторное представление гармонического колебания. Сдвиг фаз между колебаниями. Гармонические колебания в сопротивлении (R), ёмкости (C), индуктивности (L). Закон Ома для амплитуд колебаний. Понятие реактивного сопротивления, проводимости ёмкости и индуктивности. Сдвиг фаз между напряжением и током в R , L и C . Мгновенная мощность и энергия в R , L , C . Временные и векторные диаграммы токов и напряжений в R , L , C . *Литература*: [1, с. 65-70, 87-94], [2, с. 28-39].

7. Гармонические колебания в последовательном соединении R , L , C . Расчёт соединения на основе векторной диаграммы. Треугольники напряжений и сопротивлений. Полное сопротивление цепи. Сдвиг фаз между напряжением и током. Характер сопротивления цепи. Гармонические колебания в параллельном соединении R , L , C . Расчёт соединения на основе векторной диаграммы. Треугольники токов и проводимостей. Полная проводимость цепи. Сдвиг фаз между напряжением и током в параллельном соединении. *Литература*: [2, с. 39-43].

8. Представление гармонического колебания в комплексной плоскости. Комплексная амплитуда колебания. Соотношение комплексных амплитуд токов и напряжений в сопротивлении, ёмкости и индуктивности. Комплексное сопротивление (проводимость) элемента. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексное сопротивление (проводимость) последовательного и параллельного соединения элементов. Характер сопротивления цепи. Алгоритм расчета линейных цепей при гармоническом воздействии методом комплексных амплитуд. *Литература*: [1, с. 76-79, 82-95].

9. Энергетические соотношения в линейных цепях при гармоническом воздействии. Мгновенная, средняя за период (активная), реактивная, полная и комплексная мощности. Коэффициент мощности. Баланс мощностей в цепи. Условия согласования источника электрической энергии с нагрузкой по критерию максимума передаваемой в нагрузку средней мощности. *Литература*: [1, с. 108-117].

10. Индуктивно-связанные цепи при гармоническом воздействии. Взаимная индукция и взаимная индуктивность. Компонентные уравнения связанных индуктивностей. Согласное и встречное включения. Применение метода комплексных амплитуд для анализа индуктивно-связанных цепей. Схема замещения связанных индуктивностей. Последовательное и параллельное включение связанных индуктивностей. Трансформатор. Схема замещения линейного трансформатора. Коэффициент трансформации. *Литература*: [1, с. 142-159].

11. Метод расчёта сложной линейной цепи при гармонических воздействиях, основанный на непосредственном использовании законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Контурный ток. Собственное и взаимное сопротивления контуров. Методика формирования системы уравнений относительно контурных токов. Метод узловых потенциалов. Базисный узел, собственная и взаимная проводимость узлов. Методика формирования системы уравнений относительно узловых потенциалов. *Литература*: [1, с. 225-239].



12. Основные теоремы теории цепей и их практическое применение. Принцип наложения. Теорема взаимности (обратимости). Теорема о компенсации. Принцип дуальности. Метод расчёта сложной цепи на основе принципа наложения. Расчёт сложных электрических цепей при гармонических воздействиях на основе теоремы об эквивалентном источнике напряжения (теоремы Тевенина). *Литература:* [1, с. 249-263].

13. Понятие о комплексной частотной характеристике (КЧХ) линейной цепи. Виды КЧХ двухполюсников и четырехполюсников. КЧХ элементарных двухполюсников (ёмкости, индуктивности), последовательного и параллельного RC- и RL-соединений. Годограф КЧХ. Амплитудно-частотная (АЧХ) и фазочастотная (ФЧХ) характеристики линейной цепи; их физический смысл. Методика экспериментального измерения и алгоритм расчёта АЧХ и ФЧХ линейной цепи. Логарифмическая АЧХ цепи. *Литература:* [1, с. 161-167, 173-175].

14. Комплексный коэффициент передачи по напряжению, АЧХ и ФЧХ RC-цепи со съёмом выходного напряжения с сопротивления. Понятие фильтра верхних частот. Частота среза (граничная частота) АЧХ RC-цепи. Частотные характеристики RC-цепи со съёмом выходного напряжения с ёмкости. Понятие фильтра нижних частот. Полоса пропускания RC-цепи. Частотные характеристики RL-цепей с одним реактивным элементом. Частоты среза АЧХ RL-цепей. Понятие полосно-пропускающего фильтра; полоса пропускания фильтра по уровню 0.707 или 3 дБ; коэффициент прямоугольности. *Литература:* [1, с. 168-173].

15. Частота собственных колебаний в идеальном контуре. Потери в контуре. Вынужденный режим работы контура. Классификация контуров по способу включения источника энергии. Понятие и критерии резонанса; условия его проявления. Резонанс напряжений в последовательном контуре. Резонансная частота, характеристическое и резонансное сопротивление, добротность. Частотные характеристики контура. Энергетические соотношения в контуре при резонансе. Влияние внутреннего сопротивления источника и сопротивления нагрузки на характеристики контура. *Литература:* [1, с. 175-187, 196-197].

16. Обобщенная расстройка, уравнение резонансной кривой колебательного контура. Полоса пропускания и коэффициент прямоугольности АЧХ контура. Резонанс токов в параллельном контуре. Входные и передаточные частотные характеристики параллельного контура. Влияние внутреннего сопротивления источника и сопротивления нагрузки на резонансные свойства контура. Контур с неполным включением: коэффициент включения, резонансное сопротивление. *Литература:* [1, с. 188-195, 198-210].

17. Природа переходных процессов. Понятие коммутации. Законы коммутации. Зависимые и независимые начальные условия. Порядок линейной цепи. Классический метод анализа переходных процессов в линейной цепи, вызванных негармоническим воздействием: дифференциальное уравнение цепи и методика его решения; свободная и вынужденная составляющие переходного процесса; характеристическое уравнение цепи; определение постоянных интегрирования. *Литература:* [1, с. 306-308, 313-316].



18. Свободные процессы в RC-цепи первого порядка. Дифференциальное уравнение. Экспоненциально затухающий характер процессов. Постоянная времени RC-цепи. Свободные процессы в цепи второго порядка – колебательном контуре. Аperiodический, критический и колебательный характер протекания свободных процессов. Оценка характера процессов по корням характеристического уравнения. Постоянная времени контура и её связь с полосой пропускания. Параметры, характеризующие затухание колебательного свободного процесса. *Литература:* [1, с. 317-328], [2, с. 206-212].

19. Прямое и обратное преобразования Лапласа. Изображение колебания по Лапласу и условие его существования. Оригинал. Основные свойства изображений. Изображения типовых воздействий. Теорема разложения для отыскания оригинала по изображению. Изображения напряжений и токов и соотношения между ними в R, L и C при нулевых и ненулевых начальных условиях. Операторные схемы замещения R, L и C. Законы Ома, Кирхгофа в операторной форме. Схема применения операторного метода для определения реакции линейной цепи на негармоническое воздействие. *Литература:* [1, с. 331-341, 351-356], [2, с. 219-229].

20. Временные характеристики линейной цепи: переходная и импульсная. Связь изображений временных характеристик с операторным и комплексным коэффициентами передачи цепи. Связь импульсной и переходной характеристики. Применение интегралов наложения и свёртки для анализа линейной цепи на произвольное воздействие (временной метод анализа). Особенности реализации временного метода при описании входного воздействия двумя и более функциями. *Литература:* [1, с. 357-368].

21. Понятие о неискажающей цепи. АЧХ и ФЧХ неискажающей цепи. О физической нереализуемости неискажающей цепи. Условия реализуемости неискажающей цепи в ограниченной полосе частот. Дифференцирующая и интегрирующая цепи. АЧХ и ФЧХ дифференцирующей и интегрирующей цепи. Условия физической реализуемости. Условие качественного дифференцирования (интегрирования) колебаний RC-цепью. *Литература:* [1, с. 349-351], [2, с. 277-278].

22. Четырехполосники и их классификация. Линейные четырехполосники. Основные уравнения и системы первичных параметров линейных четырехполосников. Физический смысл, методика экспериментального и аналитического определения первичных параметров четырехполосника. Связь между различными системами параметров четырехполосника. *Литература:* [1, с. 399-405].

23. Схемы замещения пассивных и активных (необратимых) линейных четырехполосников. Соединения линейных четырехполосников: последовательное, параллельное, каскадное, последовательно-параллельное, параллельно - последовательное. Расчет первичных параметров составных четырехполосников. *Литература:* [1, с. 408-418].

24. Вторичные (характеристические) параметры четырехполосника. Характеристическое сопротивление. Согласование четырехполосника по выходу. Характеристическая постоянная (мера) передачи. Собственное ослабление (затухание) и коэффициент фазы (фазовая постоянная). *Литература:* [1, с. 419-429].



25. Основные понятия теории цепей с распределенными параметрами: погонные параметры, длинная линия. Дифференциальные (телеграфные) уравнения однородной длинной линии. Начальные и граничные условия. Решение дифференциальных уравнений длинной линии при гармоническом воздействии. Падающая и отраженная волны в линии. *Литература:* [1, с. 59-61, 462-468].

26. Коэффициент отражения в длинной линии. Линия без отражения. Уравнения линии в гиперболической форме. Вторичные параметры длинной линии. Волновое сопротивление. Постоянная распространения (затухания), фазовая скорость. Линия без искажений и её вторичные параметры. Линия без потерь и её вторичные параметры. *Литература:* [1, с. 466-472].

27. Распределение тока и напряжения по длине линии. Режим бегущих волн в длинной линии. Линия, нагруженная на сопротивление, равное волновому. Режим стоячих волн в линии. Положение узлов и пучностей тока и напряжения при коротком замыкании на выходе и разомкнутом выходе линии. Режим смешанных волн в длинной линии. Коэффициент стоячей волны. Входное комплексное сопротивление короткозамкнутых и разомкнутых на конце отрезков длинной линии. *Литература:* [1, с. 473-479, 482-487].

Раздел 2. «Радиотехнические цепи и сигналы»

1. Классификация негармонических колебаний. Периодические колебания и их представление рядами Фурье. Гармоническая и комплексная формы ряда Фурье. Расчёт коэффициентов рядов Фурье в гармонической и комплексной форме. Комплексный и гармонический спектры амплитуд и фаз периодических колебаний. Связь между ними. Гармонический спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов. Огибающая спектра амплитуд и частоты её нулей. Особенности спектра меандра. *Литература:* [3, с. 33-43].

2. Распределение мощности в спектре периодического колебания. Понятие практической ширины спектра колебания и критерии её оценки. Связь практической ширины спектра колебания и его длительности. Синтез колебания по его спектру. Влияние низших и высших гармоник на форму синтезируемого колебания. Синтез меандра. *Литература:* [3, с. 45-46, 42-43].

3. Интегральное представление непериодических процессов. Прямое и обратное преобразования Фурье. Комплексная спектральная плотность непериодического процесса. Спектральная плотность амплитуд непериодического процесса, её свойства. Связь между спектрами одиночного импульса и его периодической последовательности. Спектральная плотность амплитуд одиночного прямоугольного импульса. Основные теоремы о спектрах. *Литература:* [3, с. 46-55, 58-59].

4. Энергетические характеристики непериодических сигналов. Корреляционная и взаимнокорреляционная функции сигналов и их связь с энергетическими и спектральными характеристиками. Связь преобразований Фурье и Лапласа и её применение. Особенности спектров неинтегрируемых сигналов. Спектральный (частотный) метод анализа линейных цепей при негармонических воздействиях. *Литература:* [3, с. 56-57, 79-87, 97-102].



5. Практическая необходимость модуляции в радиотехнике. Основные виды модуляции. Условие узкополосности модулированных сигналов. Радиосигналы с амплитудной модуляцией, их свойства и основные параметры. Спектральный анализ амплитудно-модулированных колебаний при тональной модуляции и модуляции произвольным периодическим (непериодическим) сигналом. Ширина спектра сигнала с амплитудной модуляцией. *Литература*: [3, с. 103-116].

6. Сигналы с угловой модуляцией. Мгновенная частота и набег фазы колебания с угловой модуляцией. Частотная модуляция. Фазовая модуляция. Связь между частотной и фазовой модуляциями. Девиация частоты и индекс модуляции. Спектр сигнала с угловой тональной модуляцией. Практическая ширина спектра сигнала с угловой модуляцией. *Литература*: [3, с. 117-127].

7. Понятие идеального усилителя. Идеальные фильтр нижних частот и полосно-пропускающий фильтр, их частотные и временные характеристики. Условия линейного режима работы активного элемента. Схема замещения линейного активного элемента по переменной составляющей и её параметры. Линейное апериодическое усиление колебаний. Схема замещения, основные показатели и характеристики усилителя. Условие усиления с допустимыми искажениями. *Литература*: [3, с. 202-218, 252-256].

8. Схема замещения, коэффициент усиления, частотные характеристики, полоса пропускания линейного резонансного усилителя. Усиление амплитудно-модулированного сигнала. Анализ прохождения амплитудно-модулированного сигнала через усилитель спектральным методом. Линейные искажения и условие их минимизации. *Литература*: [3, с. 222-224, 272-276].

9. Линейное резонансное усиление колебаний с угловой модуляцией. Анализ прохождения тонально модулированного сигнала с угловой модуляцией через усилитель методом мгновенной частоты. Паразитная амплитудная модуляция и её практическое использование. Линейные искажения сигнала и условия их минимизации. *Литература*: [3, с. 282-287].

10. Воздействие гармонического колебания на нелинейное сопротивление и его практическое использование. Режим малого сигнала. Методика описания полиномом вольтамперной характеристики нелинейного сопротивления. Расчёт спектрального состава тока нелинейного сопротивления в режиме малого сигнала по коэффициентам полинома. Нелинейные искажения в апериодическом усилителе. *Литература*: [3, с. 312-316, 318-320].

11. Воздействие гармонического колебания на нелинейное сопротивление в режиме большого сигнала. Методика описания вольтамперной характеристики нелинейного сопротивления кусочно-линейной функцией. Отсечка тока и режимы управления углом отсечки. Расчёт спектра тока нелинейного сопротивления на гармоническое воздействие в режиме большого сигнала. Коэффициенты Берга. Оптимальный угол отсечки. *Литература*: [3, с. 317-318, 321-323].

12. Нелинейное резонансное усиление гармонических колебаний. Недонапряжённый, критический и перенапряжённый режимы работы усилителя. Колебательная характеристика усилителя. Энергетические характеристики нелинейного



усилителя. Зависимость коэффициента полезного действия усилителя и его коэффициента усиления от угла отсечки тока. *Литература:* [3, с. 326-330].

13. Нелинейное усиление амплитудно-модулированных колебаний и сигналов с угловой модуляцией. Минимизация нелинейных искажений в усилителе радиосигналов. Умножение частоты в нелинейном резонансном усилителе. Амплитудное ограничение. *Литература:* [3, с. 330-336].

14. Сущность и виды обратной связи в активных цепях. Комплексная частотная характеристика активной линейной цепи, охваченной обратной связью. Положительная и отрицательная обратная связь. Влияние отрицательной обратной связи на частотную характеристику и нестабильность коэффициента усиления активной линейной цепи. *Литература:* [3, с. 225-236].

15. Понятие устойчивости активных цепей с обратной связью. Общее условие устойчивости линейной цепи с обратной связью, накладываемое на корни характеристического уравнения. Алгебраический критерий (Рауса-Гурвица). Достаточное условие устойчивости активных цепей первого и второго порядков. Частотные критерии Михайлова и Найквиста. *Литература:* [3, с. 237-246].

16. Общие условия возбуждения автоколебаний в системах с обратной связью: фазовое и амплитудное. Структура автогенератора и её влияние на форму генерируемых им автоколебаний. Условия самовозбуждения LC-автогенератора с трансформаторной обратной связью. Стационарный режим работы автогенератора. Мягкий и жёсткий режимы самовозбуждения и нарастания колебаний в LC-автогенераторе. *Литература:* [3, с. 384-398].

17. Автогенераторы с автотрансформаторной и ёмкостной обратной связью. Трёхточечные схемы, принцип их построения, условия возбуждения, частота генерации. Принцип работы, структурная схема и условия возбуждения RC-автогенератора гармонических колебаний. *Литература:* [3, с. 398-401, 420-426].

18. Воздействие бигармонического сигнала на нелинейное сопротивление. Комбинационные частоты. Принципы получения амплитудно-модулированных колебаний и их демодуляции. Амплитудная модуляция смещением. Понятие модуляционной характеристики, условие неискаженной амплитудной модуляции. *Литература:* [3, с. 323-325, 362-364].

19. Принципы получения сигналов с угловой модуляцией. Генерация автоколебаний с частотной модуляцией на основе электронного управления резонансной частотой колебательного контура. Частотная модуляция на основе фазового модулятора. *Литература:* [3, с. 434-436].

20. Выпрямление высокочастотных колебаний нелинейной цепью с фильтрацией постоянного тока. Детектирование амплитудно-модулированных сигналов. Характеристики линейного диодного детектора: коэффициент передачи, детекторная характеристика, входное сопротивление. *Литература:* [3, с. 337-349].

21. Преобразование частоты. Синхронное детектирование амплитудно-модулированных колебаний. Принципы детектирования сигналов с угловой модуляцией. Одноконтурное частотное детектирование. Частотное детектирование на расстроенных контурах. Балансный фазовый детектор. *Литература:* [3, с. 349-361].



22. Дискретизированные сигналы и их математические модели. Комплексный спектр дискретизированного сигнала, его особенности. Представление сигналов с ограниченным спектром в базисе Котельникова. Теорема отсчётов (теорема Уиттекера - Котельникова - Шеннона) применительно к дискретизации видеосигналов. Восстановление исходного сигнала. *Литература:* [3, с. 87-97, 541-544].

23. Практическое применение теоремы отсчётов и возникающие при этом погрешности. Особенности дискретизации и восстановления по отсчётам узкополосных радиосигналов. Субдискретизация узкополосных сигналов. Разрешённые частоты дискретизации. Квадратурная дискретизация радиосигналов. Дискретизация комплексной огибающей радиосигнала. *Литература:* [3, с. 152-156].

24. Комплексный спектр периодического дискретизированного сигнала. Дискретный сигнал. Соотношение между спектрами дискретного и исходного непрерывного сигналов. Дискретное преобразование Фурье, его свойства и практическое значение. Сущность быстрого преобразования Фурье. Типовые алгоритмы быстрого преобразования Фурье. *Литература:* [3, с. 511-515, 548-560].

25. Сущность дискретной фильтрации сигналов. Импульсная и комплексная частотная характеристики дискретного фильтра. Расчёт отклика дискретного фильтра на воздействие дискретного сигнала. Дискретная свёртка. Нерекурсивная и рекурсивная реализации дискретных фильтров. *Литература:* [3, с. 502-507].

26. Квантование по уровню. Цифровой сигнал. Цифровой фильтр. Передаточная функция и импульсная характеристика цифрового фильтра. Особенности частотных характеристик цифровых фильтров. Частота Найквиста. Последовательная, параллельная и канонические структурные схемы цифровых фильтров. *Литература:* [3, с. 507-511].

27. Прямое и обратное z -преобразование и его свойства. Z -образ цифрового сигнала. Системная функция цифрового фильтра, её связь с импульсной характеристикой и комплексным коэффициентом передачи. Применение z -преобразования для расчёта отклика фильтра на заданное воздействие. Анализ устойчивости рекурсивных фильтров. *Литература:* [3, с. 515-531].

28. Синтез рекурсивных цифровых фильтров методом инвариантной импульсной характеристики (стандартного z -преобразования). Синтез рекурсивных цифровых фильтров методом инвариантной частотной характеристики (билинейного z -преобразования). *Литература:* [3, с. 654-663].



II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий должен:

знать:

- важнейшие классы, свойства и характеристики электрических цепей;
- основы расчёта переходных процессов, частотных характеристик, гармонических режимов работы линейных электрических цепей;
- основные виды сигналов в радиотехнике, методы их описания, характеристики и показатели;
- спектральный (частотный) и временной методы анализа аналоговых и цифровых радиотехнических цепей;
- базовые принципы преобразований сигналов в радиотехнических цепях.

уметь:

- выполнять расчёт основных показателей и характеристик линейных и нелинейных, аналоговых и цифровых радиотехнических цепей;
- определять основные характеристики процессов в электрических цепях при стандартных и произвольных входных воздействиях;
- давать качественную физическую трактовку полученным результатам.

владеть:

- методами анализа радиотехнических цепей во временной и частотной областях, в стационарных и переходных режимах, при гармонических и негармонических воздействиях;
- навыками измерений основных параметров радиотехнических сигналов и цепей с использованием современной контрольно-измерительной техники;
- навыками определения функциональной пригодности типовых радиотехнических цепей для реализации заданных преобразований сигналов.

III. Критерии оценивания работ поступающих

Вступительное испытание в магистратуру проходит в виде письменного тестирования. Результаты тестирования оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый билет содержит 15 тестовых вопросов. Вопросы делятся по категориям сложности: 10 вопросов категории А (оцениваются по 5 баллов каждый) и 5 вопросов категории В (оцениваются по 10 баллов каждый). Суммарная оценка не превышает 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 2 академических часа (90 минут).



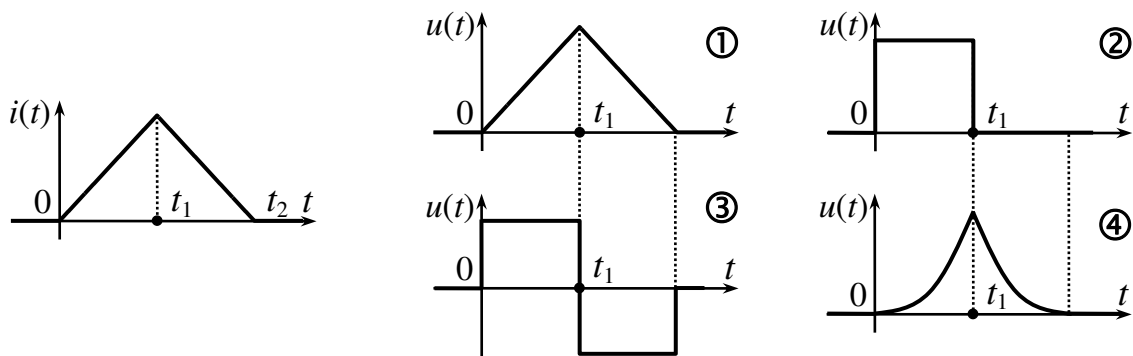
IV. Примеры тестовых заданий

Задания категории А

1. Первичный параметр четырехполюсника \underline{H}_{11} представляет собой
- выходную проводимость в режиме ХХ на входе
 - входное сопротивление в режиме КЗ на выходе
 - коэффициент передачи по напряжению в режиме ХХ на выходе
 - коэффициент передачи по току в режиме КЗ на выходе

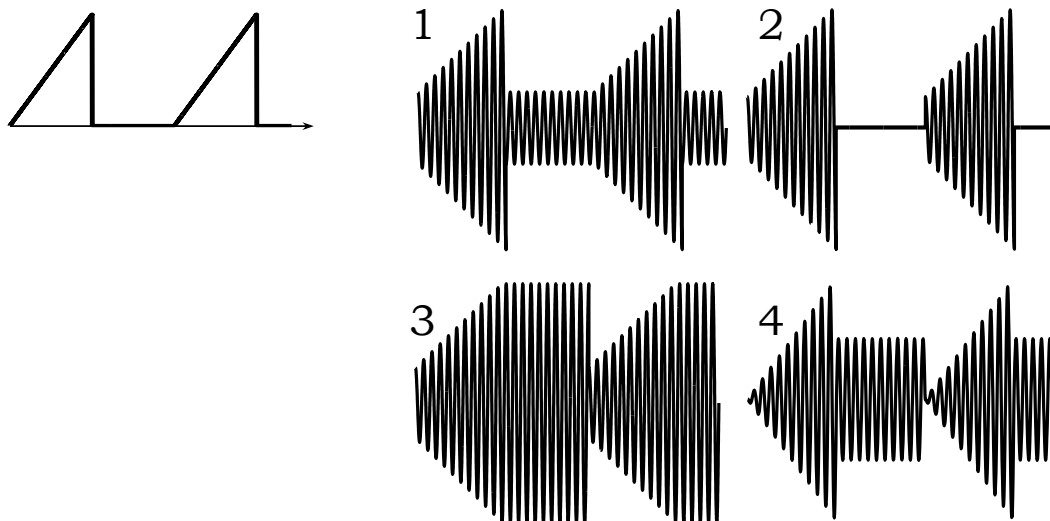
2. Через индуктивность протекает показанный ниже ток $i(t)$. Временная диаграмма напряжения $u(t)$ на индуктивности показана под номером ...

- 1 2 3 4



3. На рисунке слева изображен информационный сигнал. Временная диаграмма соответствующего ему амплитудно-модулированного сигнала показана на рисунке под номером

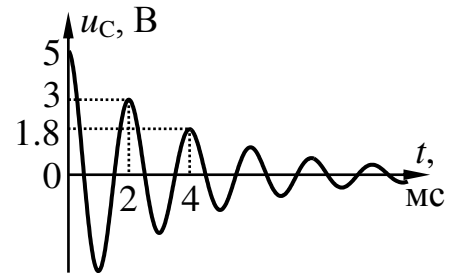
- 1 2 3 4





Задания категории В

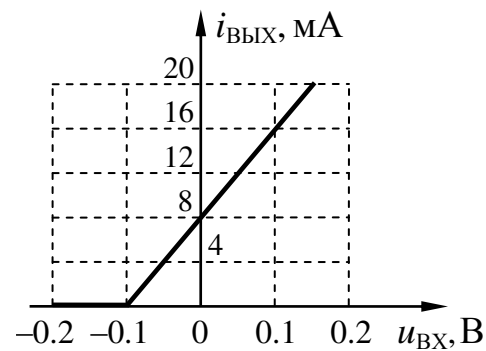
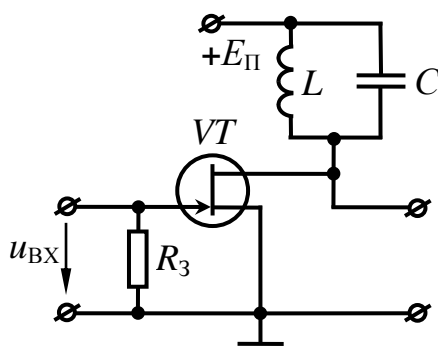
1. Временная диаграмма свободного процесса в колебательном контуре изображена на рисунке. Добротность колебательного контура, округленная до целого значения, составляет ...



- 3 6 9 27

2. Представленный на рисунке слева усилитель построен на транзисторе, проходная вольт-амперная характеристика которого приведена на рисунке справа. На вход усилителя подан сигнал $u_{ВХ}(t) = 0.2 \cdot \cos(2\pi \cdot 10^5 \cdot t)$ В. Угол отсечки выходного тока усилителя при этом составляет ... градусов.

- 60 90 120 150



3. Системная функция цифрового фильтра имеет вид: $\frac{2 - z^{-1}}{1 + 0.5 \cdot z^{-1}}$. Значение отсчёта импульсной характеристики такого цифрового фильтра на втором такте (при нумерации тактов с нуля) составляет ...

- 2 -1/2 1 2

V. Рекомендуемая литература

1. Попов, В. П. Основы теории цепей: учеб. для вузов / В. П. Попов. — 4-е изд., испр. — М.: Высшая школа, 2003. — 575 с.
2. Атабеков, Г. И. Основы теории цепей: учеб. / Г. И. Атабеков. — 3-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 432 с.
3. Гоноровский, И. С. Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. пособие для вузов. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Дрофа, 2006. — 719 с.