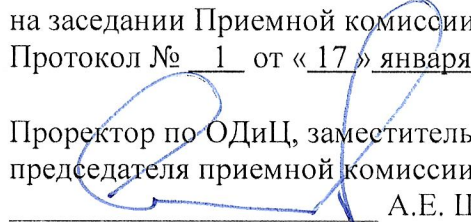


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

ПРИНЯТО:

на заседании Приемной комиссии
Протокол № 1 от «17» января 2024г.

Проректор по ОДиЦ, заместитель
председателя приемной комиссии

А.Е. Шашурин

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель экзаменационной
комиссии по вступительному
испытанию «Системы и устройства
передачи, приема и обработки
сигналов»


Н.В. Сотникова
«15» января 2024г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам магистратуры
по направлению 11.04.01 – «Радиотехника»
Магистерская программа – «Системы и устройства передачи, приема и
обработки сигналов»

Санкт-Петербург
2024 г.

Содержание основных тем испытания

Раздел 1 Дисциплины, включенные в программу

междисциплинарного экзамена

- 1.1 Радиотехнические цепи и сигналы.
- 1.2 Электронные и микроэлектронные приборы.
- 1.3 Электродинамика и распространение радиоволн.
- 1.4 Схемотехника аналоговых электронных устройств.
- 1.5 Цифровые и импульсные устройства.

Раздел 2 Содержание учебных дисциплин

2.1 Дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы»

Раздел 1. Основные понятия дисциплины.

1.1. Предмет радиотехники и краткая история развития. Радиоволны и особенности их распространения. Обобщенная структурная схема радиотехнической системы передачи информации. Основные преобразования сигналов в радиотехнических цепях и системах. Основные характеристики радиосигнала.

1.2. Классификация радиотехнических сигналов и цепей. Методы описания сигналов и анализа цепей. Значение дисциплины как теоретической основы всех направлений радиотехники.

Раздел 2. Сигналы, разложение сигналов по заданной системе функций.

2.1. Разложение сигнала по заданной системе функций. Спектральный анализ периодических сигналов. Тригонометрический ряд Фурье. Формы представления ряда Фурье, спектры периодических сигналов.

2.2. Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье. Спектры непериодических сигналов. Свойства преобразования Фурье. Фурье – анализ неинтегрируемых сигналов.

Раздел 3. Корреляционные характеристики детерминированных сигналов.

3.1. Автокорреляционная функция непериодического сигнала, ее свойства.

3.2. Автокорреляционная функция периодического сигнала, ее свойства.

3.3. Взаимная корреляционная функция сигналов, ее свойства.

3.4. Связь между корреляционными функциями и спектрами сигналов.

Раздел 4. Модулированные сигналы. Их анализ.

4.1. Модуляция и демодуляция сигналов. Основные понятия. Классификация модулированных сигналов.

4.2. Амплитудно-модулированные колебания (АМК): временное, частотное и векторное представление АМК при тональной модуляции. Спектр АМК. Энергетические характеристики АМК. Балансная и однополосная модуляции. Демодуляция АМК.

4.3. Колебания с угловой модуляцией. Полная фаза и мгновенная частота радиосигнала. Гармоническая угловая модуляция. Спектры радиосигналов при гармонической угловой модуляции. Энергетические характеристики колебаний с угловой модуляцией.

4.5. Разновидности модулированных сигналов: квадратурная модуляция, ЛЧМ – сигнал, амплитудно-импульсная модуляция, широтно-импульсная модуляция, время – импульсная модуляция. Амплитудная, частотная и фазовая манипуляции.

Раздел 5. Линейные радиотехнические цепи с постоянными параметрами.

5.1. Анализ линейных стационарных радиотехнических цепей. Системные характеристики линейной цепи: импульсная, переходная и передаточная.

5.2. Спектральный и временной методы анализа прохождения сигналов через линейные цепи. Условия неискаженной передачи сигнала линейной цепью. Связь между модулем и аргументом передаточной характеристики линейной цепи.

5.3. Импульсные, переходные и передаточные характеристики простейших РС-цепей. Устройства дифференцирования и интегрирования сигналов и их характеристики.

5.4. Способы описания линейных систем. Связь амплитудно – частотной характеристики с расположением нулей и полюсов функции передачи.

5.5. Радиотехнические цепи с обратной связью. Классификация видов обратных связей.

Раздел 6. Дискретизация радиотехнических сигналов.

6.1. Дискретное представление сигналов. Теорема В.А. Котельникова (теорема отсчетов). Спектр дискретизированного сигнала. Восстановление сигнала по его отсчетам. Характеристики восстанавливающего фильтра и особенности восстановления реальных сигналов. Теорема отсчетов в частотной области.

6.2. Метод Z -преобразования, характеристики и формы реализации дискретных фильтров; дискретное преобразование Фурье; основы синтеза дискретных фильтров.

Раздел 7. Цифровая обработка сигналов.

7.1. Структурная схема цифровой обработки сигналов (ЦОС). Достоинства и недостатки ЦОС. Характеристики дискретных сигналов. Линейные дискретные цепи с постоянными параметрами. Системные характеристики дискретной цепи.

7.2. Дискретное преобразование Фурье и дискретная свертка. Быстрое преобразование Фурье. Цифровые фильтры. Системные функции и структурные схемы нерекурсивных и рекурсивных цифровых фильтров.

Раздел 8. Нелинейные цепи и преобразование ими радиосигналов.

8.1. Нелинейные безынерционные элементы (БНЭ). Методы аппроксимации вольт-амперных характеристик (ВАХ) БНЭ. Спектральный состав тока через БНЭ при гармоническом воздействии для случаев кусочно-линейной и степенной аппроксимаций ВАХ. Функции и коэффициенты А.И. Берга.

8.2. Бигармоническое воздействие на БНЭ. Комбинационные частоты. Нелинейный резонансный усилитель и умножение частоты. Формирование

радиосигналов с амплитудной модуляцией с отсечкой и без отсечки тока через БНЭ.

8.3. Детектирование амплитудно-модулированных колебаний. Квадратичное и линейное детектирование. Диодный детектор и его характеристики.

8.4 Способы осуществления угловой модуляции. Детектирование колебаний с угловой модуляцией. Балансный фазовый детектор.

Раздел 9. Генераторы гармонических колебаний.

9.1. Автоколебательные цепи. Возникновение колебаний в автоколебательной цепи. Обобщенная схема автогенератора.

9.2. Условия существования установившихся колебаний в автогенераторе. Режимы самовозбуждения колебаний в автогенераторе.

Основная литература:

1. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов/ С. И. Баскаков. -4-е изд., перераб. и доп.. - М.: Высшая школа, 2003. - 462 с.(39 экземпляров)

2. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для академического бакалавриата / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под ред. В. И. Нефедова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 266 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс)

3. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов/ И. С. Гоноровский. -Изд. 3-е, перераб. и доп.-М.: Советское радио, 1977. -607 с.: ил., граф.

4. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы: руководство к решению задач/ С. И. Баскаков. -2-е изд., перераб. и доп. -М.: Высшая школа, 2002. -215 с.: ил, граф.

2.2 Дисциплина «Электронные и микроэлектронные приборы»

Раздел 1. Электрофизические свойства полупроводниковых материалов. P-n-переход, его свойства. Диоды. Стабилитроны.

1.1. Собственные и примесные полупроводники. Электронно-дырочный p-n переход. Диффузионная разность потенциалов.

1.2. ВАХ диода. Понятия о зарядной и диффузионной емкостях диода. Эквивалентная схема диода. Особенности диодов различного назначения: выпрямительного, стабилитрона, варикапа, высокочастотного, импульсного, туннельного, диода Шоттки. Пробой диода: туннельный, лавинный, тепловой пробой.

1.3. Стабилитрон, его устройство и принцип работы. Основные характеристики и параметры стабилитрона.

Раздел 2. Биполярные транзисторы (БТ). Усилительные каскады постоянного и переменного тока на БТ.

2.1. Устройство и работа биполярного транзистора (БТ). Токи прибора, параметры. Схемы включения и их свойства.

2.2. Модель БТ реальные и идеализированные ВАХ. Работа при малом сигнале. Эквивалентные схемы. Зависимости параметров от температуры, режима, частоты сигнала.

2.3. Работа при большом сигнале. Импульсный режим, способы повышения быстродействия. Мощные БТ: особенности конструкции, работы и применения.

Раздел 3. Полевые транзисторы (ПТ).

3.1. ПТ с управляющим p-n-переходом.

3.2. ПТ с изолированным затвором и собственным каналом.

3.3. ПТ с изолированным затвором и индуцируемым каналом.

3.4. Современные полевые транзисторы.

Мощные MOSFET (SIPMOS. HEXFET) полевые транзисторы. Структура и принцип действия. Мощные IGBT полевые транзисторы, структура и принцип действия HEMFET транзисторы. Разновидности транзисторов с высокой подвижностью носителей. МДП транзисторы с двойным затвором. Микро FET транзисторы интегральных схем.

Раздел 4. Переключательные электронные приборы – тиристоры.

Диодный тиристор (динистор).

Триодный тиристор (тринистор).

Симметричный тиристор (симистор).

Характеристики и параметры тиристорov.

Раздел 5. Фотоэлектрические и излучательные приборы.

5.1. Фотодиод, светоизлучающий диод.

5.2. Биполярный фототранзистор.

5.3. Характеристики, параметры и модели полупроводниковых приборов.

Раздел 6. Перспективные направления транзисторной микроэлектроники.

6.1. Правило Мура. Наноразмерная электроника. Квантовомеханические эффекты. Понятие о Волнах де Бройля, эффект Аарóнова - Бóма, эффект Джозефсона, эффект Мейснера. Углеродные нанотрубки. Понятие о квантовых точках.

6.2. Перспективные транзисторные структуры: молекулярный транзистор; спиновый транзистор, графеновый транзистор, квантово-интерференционный транзистор, транзистор на квантовых точках, транзисторы на основе нанотрубок; ферроэлектрический транзистор.

Понятие о кремниевой фотонике.

Основная литература:

1. 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. Миловзоров О. В. Основы электроники: учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 344 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9.

3. Шишкин Г. Г. Электроника: учебник для бакалавров / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 703 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3422-9.

4. Щука А. А. Электроника в 4 ч. Часть 2 микроэлектроника: учебник для академического бакалавриата / А. А. Щука, А. С. Сигов; отв. ред. А. С. Сигов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 326 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01867-7.

2.3 Дисциплина «Электродинамика и распространение радиоволн»

Раздел 1. Теория электромагнитных волн.

Основные положения теории электромагнетизма. Векторы электромагнитного поля. Макроскопическая электродинамика. Сводка уравнений Максвелла. Уравнения Максвелла для монохроматических колебаний. Комплексные амплитуды полей. Комплексная диэлектрическая проницаемость. Угол диэлектрических полей. Уравнения Гельмгольца. Волновой характер электромагнитного поля. Энергетические соотношения в электромагнитном поле. Теорема Пойнтинга. Общие сведения о волновых процессах. Однородная плоская электромагнитная волна с линейной поляризацией. Сферические и цилиндрические волны. Фазовая скорость и постоянная затухания плоских волн в различных средах. Плоские электромагнитные волны с вращающейся поляризацией. Граничные условия для векторов электромагнитного поля. Электродинамические основы излучения электромагнитных волн. Постановка задачи излучения. Векторный и скалярный потенциалы. Калибровка потенциалов. Неоднородное уравнение Гельмгольца и его решение. Элементарные излучатели. Элементарный электрический излучатель. Составляющие полей в ближней и дальней зонах излучения. Диаграмма направленности, мощность и сопротивление излучения. Элементарный магнитный излучатель. Принцип перестановочной двойственности. Составляющие полей, диаграмма направленности и проводимость элементарного щелевого излучателя. Излучение элементарной рамки с током. Излучение элементарной площадки (излучатель Гюйгенса).

Раздел 2. Основы распространения волн по естественным трассам.

Поле излучателя, находящегося в свободном пространстве. Область пространства, существенная при распространении радиоволн. Распространение земных радиоволн (ЗР). Классификация случаев распространения ЗР. Поле направленного излучателя, поднятого над плоской земной поверхностью. Интерференционный множитель ослабления. Отражение радиоволн на границе раздела двух сред. Вертикальный вибратор. Горизонтальный вибратор. Интерференционная формула Введенского. Учет сферичности земной поверхности при пользовании интерференционными формулами. Поле направленного излучателя, поднятого над поверхностью Земли. Случай неровной и неоднородной земной поверхности. Распространение УКВ в пределах большого города. Расчет напряженности электрического поля в зоне тени (дифракция).

Тропосфера и ее влияние на распространение радиоволн. Состав и строение тропосферы. Диэлектрическая проницаемость и коэффициент преломления тропосферы. Затухание напряженности поля радиоволн в тропосфере. Рефракция радиоволн в тропосфере. Эквивалентный радиус земного шара. Различные виды тропосферной рефракции. Распространение УКВ на большие расстояния в условиях сверх рефракции и путем рассеяния на неоднородностях тропосферы.

Ионосфера и ее влияние на распространение радиоволн. Причины образования ионосферы. Экспериментальные данные о строении ионосферы. Нерегулярные явления в ионосфере. Диэлектрическая проницаемость ионизированного газа без учета потерь. Учет влияния ионов. Диэлектрическая проницаемость и проводимость ионизированного газа. Учет столкновения с ионами и нейтральными молекулами. Поглощение радиоволн и нелинейные явления в ионизированном газе. Преломление и отражение радиоволн в ионосфере. Особенности распространения длинных, средних, коротких и УК волн. Особенности распространения радиоволн оптического и инфракрасного диапазонов.

Раздел 3. Распространение направляемых радиоволн.

Граничные условия для векторов электромагнитного поля. Падение плоских волн с параллельной и перпендикулярной поляризацией на идеально проводящую плоскую поверхность на диэлектрическое полупространство. Классификация направляемых волн. Фазовая скорость направляемых волн. Двухплоскостной волновод. Типы волн. Критическая длина волны. Волноводные линии передачи. Прямоугольный металлический волновод. Круглый и эллиптический волноводы. Диэлектрические волноводы. Линии передачи с волнами ТЕМ. Общая характеристика линий передачи с волнами ТЕМ. Двухпроводная линия передачи. Коаксиальная линия передачи. Полосковые и микрополосковые линии передачи. Щелевые линии передачи. Копланарный волновод. Линии передачи поверхностных волн. Диэлектрические волноводы.

Основная литература:

1. Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие [для вузов] / Д. Ю. Муромцев [и др.]. - Изд. 2-е, доп. - СПб. : Лань, 2014. - 448 с. (ЭБС Лань)

2. Основы теоретической физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 т. / И. В. Савельев. - 20171220. Т. 1 : Механика. Электродинамика. - СПб. : Лань, 2016. - 496 с. - (ЭБС Лань). - Б. ц. Рубрики: БАКАЛАВРИАТ.

3. Потапов, Л. А. Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие для бакалавриата и специалитета / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 196 с. — (Серия: Бакалавр и специалист).

2.4. Дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств»

Раздел 1. Аналоговая электроника. Основные разделы (составные части, классификация).

Раздел 2. Усилители.

2.1. Усилители. Краткая классификация. Основные типы усилителей.

2.2. Внешние характеристики усилителей.

2.3. Основные схемы включения транзисторов в однокаскадных усилителях. Сравнительные характеристики (K_I , K_U , K_P , $R_{ВХ}$, $R_{ВЫХ}$, инвертирующий, неинвертирующий, названия каскадов).

2.4. Обратная (ОС) связь в усилителях. Структурная схема усилителя с ОС, коэффициент передачи по напряжению усилителя с ОС.

2.5. Виды ОС в усилителях. Названия ООС (отрицательной ОС).

2.6. Влияние различных типов ООС на внешние параметры усилителя.

2.7. Малосигнальные параметры БТ. Системы параметров линейных четырехполюсников.

2.8. Понятие о рабочей точке (р.т.) транзистора в усилителе. Режим по постоянному току каскада усиления, ток покоя. Положение р.т. на статических характеристиках транзистора.

2.9. Динамическая выходная характеристика БТ, нагрузочная прямая для каскада с резистивной нагрузкой. Линейный и ключевой режимы работы каскада.

2.10. Схемы питания транзисторного каскада, нормально открытый и закрытый усилительные элементы.

2.11. Схемы организации смещения (режим по постоянному току) транзисторных каскадов.

2.12. Понятие о классах усиления транзисторных каскадов, факторы влияющие на класс усиления.

2.13. Класс усиления А, свойства, положение рабочей точки, кпд.

2.14. Класс усиления В, АВ, свойства, положение рабочей точки, кпд.

2.15. Класс усиления С, свойства, положение рабочей точки. Коэффициенты Берга, кпд.

2.16. Двухтактные каскады усиления, принцип действия, класс усиления, другое название каскада.

2.17. Класс усиления Н, принцип действия, положение рабочей точки.

2.18. Класс усиления D, принцип действия, свойства, кпд.

2.19. Модели БТ (физические нелинейная и линейная, эквивалентная с h параметрами).

2.20. Составной транзистор, типы, влияние на параметры каскада с ОК.

2.21. Каскодная схема (на примере каскада ОЭ-ОБ), назначение, свойства.

2.22. Источники тока, основные типы.

2.23. Динамическая нагрузка, сущность и применение.

2.24. Схемы сдвига уровня в транзисторных каскадах.

2.25. Частотные свойства каскада ОЭ в области НЧ, объяснение вида АЧХ.

2.26. Частотные свойства каскада ОЭ в области СЧ, объяснение вида АЧХ.

2.27. Частотные свойства каскада ОЭ в области ВЧ, объяснение вида АЧХ.

2.28. Частотные свойства каскада ОЭ, график АЧХ, объяснение вида АЧХ.

2.29. Каскады с межкаскадными конденсаторами и непосредственной связью, достоинства и недостатки.

2.30. Дифференциальный усилитель, структура, свойства.

2.31. Операционный усилитель (ОУ) структура, свойства.

2.32. Схемы включения операционного усилителя (ОУ), коэффициент передачи, тип ОС, входное сопротивление.

2.33. Функциональные звенья на базе операционного усилителя (ОУ).

2.34. Классификация операционных усилителей (ОУ).

2.35. Основные параметры операционных усилителей (ОУ).

2.36. Инструментальный операционный усилитель, назначение свойства.

2.37. Шумовые параметры операционного усилителя, шумовая модель.

Раздел 3. Перемножители напряжений

3.1. Перемножитель напряжений, основные типы.

3.2. Перемножитель напряжений (прямое перемножение), множительное ядро, структура.

3.3. Перемножитель напряжений на квадраторах, структура.

3.4. Перемножитель напряжений с использованием ЦАП, структура.

Принцип действия.

Раздел 4. Генераторы.

4.1. Генераторы, назначение, классификация.

4.2. Автогенераторы. Структурная схема, АЧХ и ФЧХ составных частей автогенератора,

условия генерации.

4.3. Уравнение автогенератора, его решение.

4.4. Простейший автогенератор на БТ - мультивибратор.

4.5. Структурная схема автогенератора синусоидальных колебаний.

4.6. Автогенератор с мостом Вина.

4.7. Одноконтурные автогенераторы, обобщенная схема по переменному току. Индуктивная и емкостная трехточки.

4.8. Стабильность частоты одноконтурного автогенератора.

4.9. Факторы, влияющие на стабильность частоты одноконтурного автогенератора.

4.10. Меры повышения стабильность частоты одноконтурного автогенератора.

4.11. Кварцевый резонатор, эквивалентная схема.

4.12. Одноконтурный автогенератор с кварцевой стабилизацией, обобщенная схема по переменному току.

Раздел 5. Фильтры.

5.1. Фильтры, назначение, классификация.

5.2. Основные типы пассивных фильтров.

5.3. Основные типы активных фильтров.

5.4. RC и LC фильтры.

5.5. Магнитострикционный эффект. Электромеханический фильтр.

5.6. Фильтры на ПАВ.

5.7. Пьезоэффект, кварцевые фильтры.

5.8. Пьезоэлектрические фильтры.

5.9. Пьезомеханические фильтры.

5.10. Фильтры на ОУ.

5.11. Передаточная функция фильтра, аппроксимация АЧХ фильтра.

5.12. Понятие о синтезе фильтров по их АЧХ, НЧ прототип фильтра.

5.13. Фильтры Баттерворта, Чебышева, Кауэра, особенности их АЧХ.

Раздел 6. ЦАП. АЦП, Компараторы напряжений

6.1. ЦАП, назначение, принцип действия, параметры.

6.2. АЦП, назначение, принцип действия, типы, параметры.

6.3. Компаратор напряжений, назначение, параметры. Компаратор напряжений на операционном усилителе.

Раздел 7. Преобразователи спектра

7.1. Модуляторы. Амплитудный модулятор.

7.2. Частотный модулятор. Прямая и косвенная частотная модуляция. Фазовая модуляция. Прямая фазовая модуляция. Прямая и косвенная фазовая модуляция

7.3. Демодуляторы АМ. Детекторы. Когерентный и некогерентный амплитудный детектор.

7.4. Демодуляторы ЧМ. Структурные схемы ЧМ детекторов. Схемотехника ЧМ детекторов.

7.5. Демодуляторы ФМ. Структурные схемы ФМ детекторов. Схемотехника ФМ детекторов.

Раздел 8. Преобразователи частоты

8.1. Структурные схемы преобразователей частоты.

8.2. Схемотехника преобразователей частоты.

Основная литература:

1. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. / У. Титце и К. Шенк. Издательство: ДМК Пресс. 2008.в 2х томах. Т1 1 832с. Т2 942с.

2. Павлов, Владимир Николаевич. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - М.: Академия, 2008. - 288 с.

3. Борисенко, А. Л. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Функциональные узлы : учебное пособие для вузов / А. Л. Борисенко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 126 с. — (Серия : Университеты России).

4. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч.: учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 382 с.

2.5 Дисциплина «Цифровые и импульсные устройства»

Раздел 1. Введение.

Основные сведения об импульсных и цифровых устройствах. История развития. Области применения. Понятие о цифровых устройствах комбинационного и последовательностного типа.

Раздел 2. Основы импульсной техники.

2.1 Виды импульсных сигналов.

2.2 Основные параметры импульсных сигналов.

2.3 Линейные устройства формирования импульсов.

2.4 Электронные ключи на БТ и их свойства.

2.5 Базовый элемент ТТЛ

2.6 Электронные ключи на МДП и их свойства.

2.7 Базовый элемент КМОП

Раздел 3. Интегральные логические схемы

3.1 Общие сведения. Основные параметры интегральных логических схем.

3.2 ИЛС на РТЛ, ДТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, КМДП

Раздел 4. Релаксационные генераторы

4.1 Общие сведения о релаксационных генераторах.

4.2 Автоколебательный мультивибратор. Анализ схемы

4.3 Ждущий мультивибратор. Анализ схемы.

Раздел 5. Электронные триггеры.

5.1 Общие сведения о триггерах.

5.2 Скорость переключения триггерных схем

5.3 Требования к параметрам управляющих воздействий при переключении триггеров.

5.4 Триггеры с непосредственными связями

5.5 Триггеры со счетным входом.

5.6 Триггеры на операционных усилителях.

Раздел 6. Ограничители и фиксаторы уровня.

6.1 Диодные ограничители.

6.2 Понятие о динамическом смещении.

6.3 Схемы фиксаторов уровня.

Раздел 7. Общие сведения о цифровых устройствах.

7.1 Способы представления логических функций. Понятие о таблице истинности.

7.2. Выполнение логических операций. Теорема де Моргана.

7.3. Минимизация логических функций. Метод Квайна. Метод Квайна-Мак-Класки.

7.4 Понятие о карте Карно и коде Грея. Минимизация логических функций с использованием карт Карно.

Раздел 8. Цифровые устройства комбинационного типа.

8.1 Преобразователи кодов.

8.2 Шифраторы. Дешифраторы.

8.3 Мультиплексоры. Демультимплексоры.

8.4 Цифровые компараторы кодов.

8.5 Арифметические сумматоры.

8.6 Синтез цифрового устройства комбинационного типа. Выбор элементной базы

Раздел 9. Цифровые устройства последовательностного типа.

9.1 Триггеры.

9.2 Регистры.

9.3 Счетчики

9.4. Генераторы псевдослучайной последовательности

Основная литература:

1. Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / А. М. Сажнев; Новосибир. гос. техн. ун-т. - М.: Юрайт, 2017. - 139 с. - (ЭБС Юрайт)

2. Смирнов, Юрий Александрович. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие [для вузов] / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - Изд. 2-е, испр. - СПб.: Лань, 2013. - 495 с.

3. Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.]; ред. Д. В. Пузанков. - СПб.: Политехника, 2002. - 935 с.

Раздел 3 Пример тестового задания

1	В каком из классов усиления используется ключевой режим работы транзисторов?	A
		B
		C
		D
2	Какой определяющий фактор влияет на стабильность частоты одноконтурного генератора?	режим по постоянному току
		добротность контура
		стабильность источника питания
		температура окружающей среды