**Рабочая ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы импульсной радиотехники**

**(базовый уровень)**

2011 г.

Примерная программа учебной дисциплины разработана на основе Федеральных государственных образовательных стандартов (далее – ФГОС) по профессиям среднего профессионального образования (далее СПО) 210418 «Радиотехнические комплексы и системы управления космически летательных аппаратов».

Организация-разработчик: ФГОУ СПО «Королевский колледж космического машиностроения»

Разработчики:

Васильева Ольга Владимировна – начальник учебно - методического центра, преподаватель спецдисциплин.

Кирьянов Сергей Анатольевич – зам. директора по воспитательной работе, преподаватель спецдисциплин.

Кучерова Тамара Борисовна – заместитель директора по учебной работе, преподаватель спецдисциплин.

Лавренцов Виталий Дмитриевич - преподаватель спецдисциплин.

Лубенко Александр Дмитриевич - декан факультета космических технологий, зав. кафедрой специальности 210418 «Радиотехнические системы и комплексы управления космическими аппаратами», преподаватель спецдисциплин.

Носков Александр Аршавирович – преподаватель спецдисциплин.

Новицкий Виктор Альфредович – заместитель декана факультета космических технологий по производственной работе, преподаватель спецдисциплин.

Петрова Надежда Петровна – методист на факультете космических технологий, преподаватель спецдисциплин.

Сас Анатолий Васильевич – зав. кафедрой специальности 200001 «Биотехничсекие и медицинские аппараты и системы», преподаватель спецдисциплин.

Тихонов Виктор Сергеевич - преподаватель спецдисциплин.

Рекомендована Экспертным советом по профессиональному образованию Федерального государственного образовательного учреждения системы профессионального образования Королевский колледж космического машиностроения (ФГОУ СПО КККМТ).

Заключение Экспертного совета №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_2011 г.

 номер

©

©

©

©

©

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| СТРУКТУРА и ПРИМЕРНОЕ содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| условия реализации учебной дисциплины | 11 |
| Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплиныВОПРОСЫ НА ЭКЗАМЕН  | 13 |

1. **паспорт примерной ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы импульсной радиотехники**

**1.1. Область применения примерной программы**

Примерная программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессиям КККМТ, по направлению подготовки 210418 «Радиотехнические системы и комплексы управления космическими аппаратами».

Примерная программа учебной дисциплины может быть использованав дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям: техник и старший радиотехник.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

выполнять расчеты линейных электрических цепей;

выполнять типовые расчеты электрических схем, необходимые для профессиональной деятельности;

снимать статические характеристики и основные параметры однопереходных и полевых транзисторов;

производить расчет типовых импульсных устройств;

проектировать комбинационные схемы цифровых устройств (шифраторов и дешифраторов; преобразователей кодов; комбинационных сумматоров; мультиплексоров и демультиплексоров; интегральных триггеров);

рассчитывать усилители и источники питания радиоустройств, работающих в диапазоне сверхвысоких частот (СВЧ);

производить расчет типовых усилительных каскадов радиоустройств;

расчитывать бортовые источники электроэнергии космических аппаратов;

.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

общие сведения об электронных приборах;

общие сведения об усилительных устройствах;

основные качественные показатели усилителей;

каскады предварительного усиления на биполярных и полевых транзисторах;

цепи питания усилительных элементов, стабилизацию точки покоя транзистора;

каскады предварительного усиления на биполярных и полевых транзисторах;

свойства и режимы работы биполярных транзисторов;

характеристики и основные параметры тиристоров;

фотоэлектронные и оптоэлектронные приборы;

полупроводниковые элементы интегральных микросхем;

 импульсные усилители.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 225 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 150 часов;

лабораторных и практических работ 34 часа;

самостоятельной работы обучающегося 75 часов.

**2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Количество часов**  |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **225** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)**  | **150** |
| в том числе: |  |
|  лабораторные работы и практические работы | **34** |
|  практические занятия |  |
|  контрольные работы |  |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **75** |
| в том числе: |  |
|  тематика внеаудиторной самостоятельной работы | **75** |
| **Итоговая аттестация** в форме экзамена |

н

**2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы импульсной радиотехники»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Введение | Введение. Цель, задачи и содержание предмета. | 1 | 1 |
| Тема 1. Общие сведения об усилительных устройствах | Структурная схема усилителя, классификация усилителей. | 1 | 1 |
| Тема 2. Элементная база импульсной радиотехники. | Биполярные транзисторы. Свойства и характеристики. | 6 | 1 |
| Полевые транзисторы. Свойства и характеристики. | 1 |
| Транзисторы с S-образной характеристикой. Свойства и характеристики. | 1 |
| Тема 3. Основные качественные показатели усилителей | Входные, выходные данные усилителя. Частотная, фазовая и переходная характеристики усилителя. Нелинейные искажения. Коэффициенты гармоник. Собственные шумы усилителя. | 2 | 1 |
| Тема 4. Цепи питания и связи усилительных элементов | Цепи смещения. Виды смещения рабочей точки. Эмиттерная, коллекторная стабилизация. Цепи межкаскадной связи. | 4 | 1 |
| Входные, выходные, проходные и сквозные динамические характеристики усилительного каскада. Определение коэффициента гармоник усилительного каскада методом пяти ординат | 1 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 3 | 3 |
| 1. Последовательная цепь питания УЭ
2. Параллельная цепь питания УЭ
3. Смещение фиксированным током базы
4. Смещение фиксированным напряжением смещения
5. Эмиттерная стабилизация
6. Коллекторная стабилизация
7. Комбинированная стабилизация
8. Термостабилизация с применением терморезистора
9. Термостабилизация с применением диода
10. Цепи питания операционных усилителей (ОУ) и стабилизация питающего напряжения.
 |
| Тема 5. Работа усилительного элемента в схеме | Режим работы усилительных элементов А,В,АВ, С,D. | 2 | 1 |
| Построение нагрузочных линий для каждого режима работы и определение координат рабочей точки. | 1 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 3 | 3 |
| 1. Режим А.
2. Режимы АВ,В
3. Режимы C,D.
4. Построение нагрузочной линии и её реакции на изменение величины Eк.
5. Построение нагрузочной линии для резисторного и трансформаторного каскадов.
 |
| Тема 6. Каскады предварительного усиления (КПУ) | Принципиальная электрическая схема КПУ на биполярных транзисторах. Протекание токов по постоянной и переменной составляющей.  | 8 | 1 |
| Построение полной эквивалентной схемы и преобразование ее в простой вид.  | 1 |
| Эквивалентная схема в области НЧ, СЧ, ВЧ и их АЧХ, ФЧХ и АХ | 1 |
| Принципиальная электрическая схема КПУ на полевых транзисторах. Эквивалентная схема в области НЧ, СЧ, ВЧ и их АЧХ, ФЧХ и АХ | 1 |
| Лабораторные работы: | 4 |  |
| ЛР 1. Исследование усилителя напряжения. | 2 |
| ЛР 2. Исследование каскада предварительного усиления. | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. КПУ на биполярных транзисторах
2. КПУ на полевых транзисторах
3. КПУ на операционных усилителях
4. КПУ с повышенным входным сопротивлением
5. КПУ с динамической нагрузкой
6. Стабилизация коэффициента усиления в схемах с общим эмиттером
7. Стабилизация коэффициента усиления в схемах с общим коллектором
 |
| Тема 7. Усилители с отрицательной обратной связью (ООС) | Обратная связь (ОС) в усилителях. Виды ОС. ОС по току, напряжению, частотно-зависимые обратные связи, частотно-независимые ОС. Схемы однокаскадных усилителей с последовательной, с параллельной ОС по току и напряжению | 8 | 1 |
| Эмиттерный и истоковый повторитель, принцип действия, параметры. | 1 |
| Сложные эмиттерные повторители на составных транзисторах и с повышенным входным сопротивлением. | 1 |
| Двухкаскадный усилитель с общей петлей ООС. Влияние обратной связи на параметры усилителя | 1 |
| Лабораторные работы: | 4 |  |
| ЛР 3. Исследование эмиттерного повторителяЛР 4. И Исследование усилителя с ООС и ПОС | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. Последовательная ОС по току.
2. Параллельная ОС по току.
3. Последовательная ООС по напряжению.
4. Параллельная ООС по напряжению.
5. Общая ОС
6. Местная ЧЗОС.
7. Общая ЧНОС.
 |
| Тема 8. Усилители постоянного тока (УПТ) | УПТ, назначение, особенности, разновидности. Дрейф нуля, способы уменьшения дрейфа нуля. | 4 | 1 |
| Простой УПТ, многокаскадный УПТ, УПТ с преобразованием, УПТ с раздельной нагрузкой, УПТ на полевом транзисторе, УПТ на стабилитроне. | 1 |
| Лабораторные и практические работы: | 2 |  |
| ЛР 5. Исследование УПТ | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. Простой УПТ
2. Многокаскадный УПТ
3. Многокаскадный УПТ с раздельной нагрузкой
4. УПТ со стабилитроном
5. УПТ на полевом транзисторе
6. УПТ на оптроне
7. УПТ на операционном усилителе
 |
| Тема 9. Дифференциальные усилители (ДУ) | Дифференциальный каскад и его разновидности. | 6, | 1 |
| Стабилизаторы тока в ДУ. Принцип действия.  | 1 |
| Дифференциальный усилитель со стабилизатором тока. | 1 |
| Лабораторные работы: | 2 |  |
| ЛР 6. Исследование ДУ. | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. Дифференциальный усилитель с симметричным входом и симметричным выходом
2. Дифференциальный усилитель с несимметричным входом и симметричным выходом
3. Дифференциальный усилитель с симметричным входом и несимметричным выходом
4. Дифференциальный усилитель с несимметричным входом и несимметричным выходом
5. Дифференциальный усилитель с динамической нагрузкой
6. Двухкаскадный дифференциальный усилитель с однофазным выходом
7. Двухкаскадный дифференциальный усилитель с эмиттерным повторителем и с однофазным выходом
 |
| Тема 10. Широкополосные усилители (ШПУ) | Широкополосный усилитель назначение, особенности. Понятие о площади усиления.  | 8 | 1 |
| Назначение корректирующих цепей ШПУ. | 1 |
| Низкочастотная коррекция с применением RC фильтра. Эквивалентная схема НЧ коррекции. | 1 |
| Параллельная и последовательная ВЧ коррекция. Эмиттерная ВЧ коррекция. | 1 |
| Лабораторные работы: | 2 |  |
| ЛР 7. Исследование ШПУ. | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. Понятие о площади усиления и коррекции АЧХ
2. НЧ - коррекция в ШПУ с помощью RC – фильтра
3. НЧ - коррекция в ШПУ с помощью частотнозависимой обратной связи
4. Параллельная ВЧ - коррекция в ШПУ
5. Последовательная ВЧ - коррекция в ШПУ
6. Комбинированная ВЧ - коррекция в ШПУ
7. НЧ - коррекция на операционном усилителе
8. ВЧ - коррекция на операционном усилителе
9. Широкополосный усилитель на ОУ
10. Широкополосный усилитель на ИМС
 |
| Тема 11. Операционные усилители (ОУ) | Параметры операционного усилителя (ОУ). Структурная схема трехкаскадного ОУ. | 10 | 1 |
| Отражатели тока. Схемы сдвига уровня. | 1 |
| ОУ с резистивной и частотно-зависимой обратной связью. | 1 |
| Активные фильтры на ОУ, темброблоки и эквалайзеры. | 1 |
| Сдвиг и дрейф нуля о ОУ. Установка нуля в ОУ. | 1 |
| Лабораторные работы: | 2 |  |
| ЛР 8. Исследование ОУ. | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. Активные фильтры на ОУ.
2. Темброблоки на ОУ.
3. Темброблоки на транзисторах.
4. Эквалайзеры на ОУ
5. Эквалайзеры на транзисторах.
 |
| Тема 12. Фазоинверсные каскады (ФИК) | Назначение ФИК и их принцип действия. характеристики | 6 | 1 |
| Трансформаторный фазоинверсный каскад и его работа | 1 |
| ФИК с раздельной нагрузкой, с транзистором, имеющим коэффициент усиления 1, с последовательным соединением каскадов,  | 1 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. Транзисторный трансформаторный фазоинвертирующий каскад (ФИК).
2. Транзисторный фазоинвертирующий каскад с раздельной нагрузкой
3. Фазоинвертирующий каскад на транзисторах различной проводимости.
4. Фазоинвертирующий каскад с инвертирующим транзистором.
5. Фазоинвертирующий каскад на операционном усилителе.
 |
| Тема 13. Усилители мощности (УМ) | Усилители с гальванической развязкой по постоянному и переменному току, их схема и работа, назначение и основные требования предъявляемые к каскадам. Каскодные усилители, их схемы и основные свойства. | 8 | 1 |
| Однотактный трансформаторный УМ. Эквивалентная схема трансформаторного усилителя мощности. НЧ, СЧ, ВЧ – области. | 1 |
| Расчет трансформаторного УМ. Трансформаторный двухтактный УМ. Защита от перегрузок и КЗ оконечных каскадов. | 1 |
| Двухтактные безтрансформаторные усилители мощности. Основные виды фазоинверсных каскадов. | 1 |
| Лабораторные работы. | 4 | 2 |
| Лабораторная работа №9 «Исследование однотактного трансформаторного усилителя мощности» | 2 |
| Лабораторная работа №10 «Исследование двухтактного усилителя мощности» | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. Двухтактный трансформаторный усилитель мощности (ДУМ) с ОЭ, класс А.
2. Двухтактный трансформаторный усилитель мощности с ОЭ, класс АВ, В.
3. ДУМ на комплиментарной паре.
4. ДУМ на квазикомплиментарной паре.
5. ДУМ на составных транзисторах.
6. ДУМ на попарно - комплиментарных парах.
7. Усилитель мощности на микросхемах.
8. Мостовая схема включения операционных усилителей в выходном каскаде.
9. Усилитель мощности с компенсацией потерь в проводах.
10. Защита оконечных каскадов от КЗ.
 |
| Тема 14. Многокаскадные усилители (МКУ). | Многокаскадные усилители (МКУ). Искажения, собственные шумы в МКУ. Регулировка усиления в МКУ. Тембра. Обеспечение устойчивости усилителя с глубокой обратной связью (ООС). Критерии Найквиста. Устойчивость 2х и 3х каскадных усилителей. Устойчивость ОУ с цепями коррекции и без них. Виды паразитных ОС в МКУ и способы ее устранения . Общие сведения об источниках электропитания радиоустройств. Структурные схемы простейших блоков питания | 6 | 1 |
| Многокаскадные усилители (МКУ). Искажения, собственные шумы в МКУ. Регулировка усиления в МКУ. Тембра. Обеспечение устойчивости усилителя с глубокой обратной связью (ООС). Критерии Найквиста.  | 1 |
| Устойчивость 2х и 3х каскадных усилителей. Устойчивость ОУ с цепями коррекции и без них. Виды паразитных ОС в МКУ и способы ее устранения. | 1 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 3 | 3 |
| 1. Прямая регулировка Ku по входу.
2. Регулировка Ku в цепях ОС.
3. Прямая регулировка Ku по выходу.
4. Бесшумная регулировка Ku  с применением полевого транзистора.
5. Бесшумная регулировка Ku  с применением оптрона.
6. Устойчивость двухкаскадного усилителя.
7. Устойчивость трехкаскадного усилителя.
8. Устойчивость ОУ.
 |
| Тема 15. Выпрямительные схемы. | Общие сведения об источниках электропитания радиоустройств. Структурные схемы простейших блоков питания. Выпрямители с активной нагрузкой однополупериодные, двухполупериодные и мостовые выпрямители | 6 | 1 |
| Работа выпрямителя на емкостную нагрузку. Выпрямители с удвоение и умножением напряжения. | 1 |
| Работа выпрямителя на индуктивную нагрузку. Управляемые выпрямители на тиристорах. | 1 |
| Лабораторные работы. | 2 |  |
| Лабораторная работа №11 «Исследование выпрямительных схем» | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 3 | 3 |
| 1. Однополупериодная схема выпрямления
2. Двухполупериодная схема выпрямления
3. Мостовая схема выпрямления
4. Эквивалентная схема тиристорного выпрямителя
5. Тиристорный однополупериодный стабилизатор напряжения
6. Тиристорный двухполупериодный стабилизатор напряжения
 |
| Тема 16.Компенсационные стабилизаторы напряжения. | Сглаживающие фильтры. Пассивные и П-образные фильтры. Многозвенные фильтры. Электронные сглаживающие фильтры для блоков питания. Параметрические стабилизаторы напряжения. | 6 | 1 |
| Компенсационные стабилизаторы напряжения последовательного тока. Схема защиты стабилизатора от КЗ.  | 1 |
| Компенсационные стабилизаторы напряжения параллельного типа,  | 1 |
| Лабораторные работы. | 2 |  |
| Лабораторная работа №12 «Исследование компенсационного стабилизатора напряжения» | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 3 | 3 |
| 1. Работа однополупериодного AC/DC на емкостную нагрузку.
2. Работа двухполупериодного AC/DC на емкостную нагрузку.
3. Однофазная симметричная схема AC/DC (схема Латура).
4. Однофазная несимметричная схема AC/DC.
5. Работа однополупериодного AC/DC на индуктивную нагрузку.
6. Работа двухполупериодного AC/DC на индуктивную нагрузку.
7. Работа двухполупериодного AC/DC с управлением прямоугольными импульсами.
8. Параметрические стабилизаторы на стабилитронах.
9. Структурная и принципиальная схема последовательного компенсационного стабилизатора напряжения.
10. Параметрический стабилизатор с термокомпенсацией.
11. Стабилизатор тока на транзисторах.
12. Стабилизатор напряжения на ОУ
13. Стабилизатор напряжения на ЕН
14. Стабилизатор тока на ОУ
15. Стабилизатор тока на ЕН
16. Параллельный компенсационный стабилизатор напряжения.
 |
| Тема 17.Импульсные стабилизаторы напряжения. | Импульсные стабилизаторы напряжений последовательного, параллельного, параллельного, параллельно-инвертирующего типа. Импульсные стабилизаторы напряжения с широтно-импульсной модуляцией.  | 4 | 2 |
| Лабораторные работы. | 2 |  |
| Лабораторная работа №13 «Исследование импульсного стабилизатора напряжения» | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. Импульсный стабилизатор напряжения ключевого типа (последовательный).
2. Импульсный стабилизатор напряжения (параллельный).
3. Импульсный стабилизатор напряжения инвертирующего типа.
4. Импульсный стабилизатор тока.
 |
| Тема 18. Преобразователи постоянного напряжения (ППН). | Однотактные ППН с независимым возбуждением. | 6 | 1 |
| Двухтактные самовозбуждающиеся ППН: с насыщающимся трансформатором, с переключающимся трансформатором на тиристорах Самовозбуждающиеся двухтактный ППН насыщающиеся трансформатором, ППН на транзисторах.  | 1 |
| Стабилизирующиеся ППН. Резонансный ППН. | 1 |
| Лабораторные работы. | 2 |  |
| Лабораторная работа №14 «Исследование ППН» | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. ППН с независимым возбуждением, однотактный обратноходовой.
2. ППН с независимым возбуждением, однотактный прямоходовой.
3. Двухтактный ППН, типовая схема включения.
4. Полумостовая схема ППН.
5. Мостовой ППН.
6. Однотактный ППН с самовозбуждением.
7. Двухтактный ППН с насыщенным трансформатором.
8. Двухтактный ППН с переключающим трансформатором.
9. Резонансные ППН
10. ППН с регулируемым силовым инвертором.
11. Однотактный стабилизированный ППН.
12. Двухтактный стабилизированный ППН.
13. ППН на ИМС
 |
| Тема 19. Многоканальные БП. | Структурная схема многоканального блоков питания с трансформаторным входом, структурные схемы Многоканальный БП с бестрансформаторным входом. | 4 | 1 |
| Двухканальный импульсный стабилизируемых БП его схема и плавный запуск. Режимы работы.  | 1 |
| Лабораторные работы. | 2 |  |
| Лабораторная работа №15 «Исследование двухканального блока питания» | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. Импульсный блок питания для цветного телевизора с обычным кинескопом
2. Импульсный блок питания для плазменного телевизора
3. Импульсный блок питания для компьютера
4. Импульсный блок питания для ЖК монитора
5. Импульсный блок питания для LЕD монитора
 |
| Тема 20.Источники питания КА. | Источники электроэнергии космических летательных аппаратов (КЛА) химические элементы аккумуляторы | 6 | 1 |
| Фотоэлектрические преобразователи , термоэлектрические преобразователи энергии. Ядерные батареи. Термоэмиссионные генераторы. | 1 |
| Преобразование к блокам питания бортовых радиоустройств КА, методика расчета блока питания радиоэлектронных устройств КА | 1 |
| Лабораторные работы. | 4 |  |
| Лабораторная работа №16 «Исследование аккумуляторной батареи» | 2 |
| Лабораторная работа №17 «Исследование солнечной батареи» | 2 |
| Перечень тем рефератов по вариантам: | 5 | 3 |
| 1. Свинцовый аккумулятор.
2. Кадмий-никелевый аккумулятор.
3. Серебряно-цинкового аккумулятор.
4. Солнечные батареи.
5. Термоэлектрические генератора (ТЭГ).
6. Термоэмиссионные генераторы (ТЭМГ):

 а) вакуумный ТЭМГ; б) плазменный ТЭМГ; в) газонаполненный ТЭМГ.7. Магнитогидродинамические генераторы (МГДГ). |
| Тема 21. Цифровые устройства, применяемые в импульсной радиотехнике. | Триггеры. Преобразователи кодов.  | 4 | 1 |
| Шифраторы. Дешифраторы. Счетчики. Регистры. | 1 |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

# 3. условия реализации УЧЕБНОЙ дисциплины

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной и лаборатории «Основ импульсной радиотехники»

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- макеты лабораторных установок;

- средства измерений.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением..

***3.2. Информационное обеспечение обучения***

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Литература основная**

Агаханян Т.М. Электронные устройства в медицинских приборах. – М.: БИНОМ, 2005.- 510 стр.

2. Коваленко А.А., Петропавловский М.Д. Основы микроэлектроники- М.: Академия, 2008

3. Полещук В.И Задачник по электронике- М.: Академия, 2008

4. Петленко Б.И., Иньков Ю.М., Крашенинников А.В. и др. под ред. Б.И.Петленко Электротехника и электроника- М.: Академия, 2008

5. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника- М.: Академия, 2008

6. Морозова Н.Ю. Электротехника и электроника- М.: Академия, 2008

7. Казаринов Ю.М., Коломенский Ю.А., Кутузов В.М. и др.Под ред. Ю.М.Казаринова Радиотехнические системы- М.: Академия, 2008

8. Каганов В.И. Радиотехника- М.: Академия, 2008

9. Берикашвили В.Ш., Черепанов А.К. Электронная техника- М.: Академия, 2008

**Литература дополнительная**

1. Голвин О.В., Кубицкий А.А. Электронные усилители. - М.: Радио и связь, 1983г.

2. Цыкина А.Б. Электронные усилители. - М.: Радио и связь, 1982г.

3. Артамонов Е.И., Бокуняев А.А. Источники питания радиоустройств. - М.: Энергоиздат, 1982г.

4. Доморацкий 0. А. и др. Электропитание устройств связи. - М.: Радио и связь, 1981г.

5. Справочник по интегральным микросхемам. Под ред. Б.В.Тарабрина. - М.: Радио и связь, 1983г.

6. Кубицкий А.А. Задачи и упражнения по электронным усилителям. - М.: Радио и связь, 1986 г.

7. Балагуров В.А. Электроснабжение летательных аппаратов. М., «Машиностроение», 1975г.

# Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения****(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**  |
| 1 | 2 |
| **Умения:**  |  |
| выполнять расчеты линейных электрических цепей | практические работы |
| выполнять типовые расчеты электрических схем, необходимые для профессиональной деятельности | рефераты |
| производить расчет типовых импульсных устройств | рефераты |
| проектировать комбинационные схемы цифровых устройств (шифраторов и дешифраторов; преобразователей кодов; комбинационных сумматоров; мультиплексоров и демультиплексоров; интегральных триггеров); | рефераты |
| рассчитывать усилители и источники питания радиоустройств, работающих в диапазоне низких (НЧ), высоких (ВЧ) и сверхвысоких частот (СВЧ); | рефераты |
| производить расчет типовых усилительных каскадов радиоустройств | рефераты |
| расчитывать бортовые источники электроэнергии космических аппаратов | рефераты |
| снимать статические характеристики и основные параметры однопереходных и полевых транзисторов | лабораторные работы |
| **знать:** |  |
| общие сведения об электронных приборах | внеаудиторная самостоятельная деятельность |
| общие сведения об усилительных устройствах | лекционные занятия |
| основные качественные показатели усилителей | лекционные занятия |
| каскады предварительного усиления на биполярных и полевых транзисторах | лекционные занятия |
| цепи питания усилительных элементов, стабилизацию точки покоя транзистора | лекционные занятия |
| каскады предварительного усиления на биполярных и полевых транзисторах | лекционные занятия |
| свойства и режимы работы биполярных транзисторов | внеаудиторная самостоятельная деятельность |
| импульсные усилители | лекционные занятия |
| фотоэлектронные и оптоэлектронные приборы | внеаудиторная самостоятельная деятельность |
| полупроводниковые элементы интегральныхмикросхем | внеаудиторная самостоятельная деятельность |
| характеристики и основные параметры тиристоров | внеаудиторная самостоятельная деятельность |

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Основные технические показатели электронных усилителей.
2. Обратная связь в усилителях. Виды обратной связи.
3. Влияние ООС на основные параметры усилителей.
4. Последовательная и параллельная схемы питания усилителей.
5. Напряжение смещения. Фиксация напряжения смещения по току и напряжению.
6. Стабилизация положения рабочей точки смещения. Схемы стабилизации.
7. Режимы классов работы УМ.
8. Резисторный каскад предварительного усиления.
9. Эквивалентные схемы резисторного каскада для НЧ,СЧ и ВЧ диапазонов.
10. Межкаскадные связи в усилителях.
11. Эмиттерный повторитель. Схема и основные расчётные соотношения.
12. Сложные эмиттерные повторители.
13. Усилители постоянного тока (УПТ). Схема простейшего УПТ. Дрейф нуля.
14. Схема УПТ с потенциометрической межкаскадной связью.
15. Дифференциальные усилители. Схема дифференциального каскада.
16. Однополупериодный выпрямитель. Принцип действия. Расчётное соотношение.
17. Структурные схемы вторичных источников питания на управляемых и неуправляемых вентилях. Эквивалентная схема управляемого вентиля.
18. Виды паразитных связей и способы их уменьшения.
19. Устойчивость операционного усилителя (ОУ).
20. Устойчивость трёхкаскадного усилителя.
21. Устойчивость двухкаскадного усилителя.
22. Обеспечение устойчивости и глубокой ООС. Критерий Найквиста. Самовозбуждение усилителя.
23. Регулировка усилителя в МКУ за счёт управляющего напряжения.
24. Потенциометрическая регулировка усилителя в МКУ по входу и в цепи ОС.
25. МКУ. Основные параметры. Собственные шумы и противошумная коррекция.
26. Фазоинверсный каскад с инвертирующим транзистором.
27. Фазоинверсный каскад на транзисторах с различной проводимостью
28. Безтрансформаторный фазоинверсный каскад с раздельной нагрузкой.
29. Трансформаторный фазоинверсный каскад.
30. Защита оконечных каскадов усилителей мощности от перезагрузки и короткого замыкания.
31. Двухполупериодный выпрямитель. Расчётное соотношение.
32. Схема широко-импульсной модуляции (ШИМ). Принцип действия. Временная диаграммы.
33. Компенсационные стабилизаторы напряжения с параллельным включением регулируемого элемента.
34. Схема ограничения тока заряда конденсаторов.
35. Стабилизация постоянного тока.
36. Схема защиты ИВЭП с формированием постоянного тока перезагрузки.
37. Интегральные линейные стабилизаторы напряжения.
38. Схемы защиты в транзисторных стабилизаторах.
39. Схема защиты ИВЭП от превышения тока с применением трансформаторного тока.
40. Тиристорный стабилизатор напряжения.
41. Схема защиты ИВЭП от превышения тока.
42. Импульсный последовательный стабилизатор. Основные расчётные соотношения.
43. Стабилизаторные ИВЭП с бестрансформаторным входом.
44. Импульсный параллельный стабилизатор.
45. Многоканальное сетевое электропитающее устройство для IBM PC.
46. Импульсный параллельный инвертирующий стабилизатор.
47. Резонансное ППН с последовательным колебательным контуром.
48. Последовательная и параллельная ВЧ коррекция.
49. Схема RC-НЧ коррекции.
50. Параметры операционного усилителя(ОУ).
51. Схемы отражателей тока.
52. Однотактный трансформаторный каскад.
53. Однотактные бестрансформаторные усилители.
54. Назначение и основные требования предъявляемые к оконечным каскадам.
55. Сдвиг и дрейф нуля в ОУ. Причины. Способы уменьшения дрейфа нуля.
56. Эквивалентные схемы однотактного трансформаторного каскада в области НЧ, СЧ, ВЧ.
57. Двухтактный усилитель мощности с ОЭ. Режимы классов А,В,АВ.
58. Бестрансформаторный УМ с комплиментарной парой.
59. Бестрансформаторный УМ с квазикомплиментарной парой.
60. Бестрансформаторный усилитель мощности на составных транзисторах.
61. Бестрансформаторный УМ на попарно-комплиментарных парах.
62. Мостовая схема выпрямителя. Расчётные соотношения.
63. Работа однополупериодного выпрямителя на емкостную нагрузку. Рсчётные соотношения.
64. Работа двухполупериодного выпрямителя на емкостную нагрузку. Расчётные соотношения.
65. Однополупериодный выпрямитель на тиристорах.
66. Работа двухполупериодного выпрямителя на индуктивную нагрузку.
67. Работа однополупериодного выпрямителя на индуктивную нагрузку.
68. Схема Латура и однофазные несимметричные схемы выпрямителей с умножением напряжения.
69. Двухполупериодный выпрямитель на тиристорах.
70. Двухполупериодная схема выпрямителя с управлением тиристоров прямоугольными импульсами.
71. Параметрические стабилизаторы на стабилитронах. Расчётное соотношение.
72. Импульсный стабилизатор напряжения с ШИМ.
73. Двухтактный стабилизированный ППН с ШИМ.
74. Импульсный стабилизатор напряжения релейного типа.
75. Однотактный стабилизированный ППН с ШИМ.
76. Однотактные ППН. Обратноходовые и прямоходовые.
77. Однотактные ППН с регулируемым силовым инвертором.
78. Типовые схемы включения двухтактного ППН с независимым возбуждением.
79. Полумостоввая схема ППН.
80. ППн на тиристорах.
81. Мостоввая схема ППН.
82. Двухтактный ППН с переключающим трансформатором.
83. Однотактный ППН с самовозбуждением.
84. Двухтактный ППН с насыщенным силовым трансформатором.
85. Электронные фильтры на транзисторах в блоках питания.
86. УПТ с оптроном.
87. Каскодная схема усилителя.
88. УПТ с преобразованием.
89. Истоковый повторитель.
90. Дифференциальный усилитель с динамической нагрузкой.
91. Компенсационный стабилизатор напряжения последовательного типа.

92.Индуктивные и емкостные фильтры. Г и П – образные LC и RC – фильтры. Резонансные фильтры LC и RC.

93.Активные фильтры с применением ОУ.

94.Основные понятия о стабилизации напряжения и тока. Параметрическая стабилизация на дросселях.

95.Химические источники электрической энергии. Термины и определения.

96.Серебряно-магнивые элементы с хлористым серебром.

97.Принцип действия свинцовых авиационных аккумуляторных батарей.

98.Принцип действия кадмий - никелевых аккумуляторов.

99.Принцип действия серебряно-цинковых аккумуляторов.

100.Солнечные батареи.

101.Термоэлектрические генераторы.

102.Магнитно-гидродинамические генераторы.

103..Ядерные генераторы и батареи.

104.Каскад предварительного усиления на полевых транзисторах. Его работа, протекание токов по постоянной и переменной составляющей.

105.Эквивалентная схема каскада предварительного усиления на полевых транзисторах. Область НЧ, СЧ, ВЧ. Пояснение работы по протеканию токов по переменной составляющей.

106.Входные, выходные, проходные, сквозные характеристики усилительного элемента.

107. Последовательная ООС по току.

108. Последовательная ООС по напряжению.

109. Параллельная ООС по току.

110.Параллельная ООС по напряжению.