

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Татарский Да



20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Электрорадиотехника Б1.В.ОД.4.6

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Образование в области физики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Панищев О.Ю.

**Рецензент(ы):**

Мокшин А.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Мокшин А. В.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный № 6141417

Казань

2017

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Панищев О.Ю. Кафедра радиофизики  
Отделение радиофизики и информационных систем , Oleg.Panischev@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания курса является приобретение студентами комплекса знаний в области электротехники, электроники и радиотехники, приобретение умений и навыков, обеспечивающих им преподавание в школе соответствующих разделов физики. Руководство техническим творчеством учащихся, грамотную эксплуатацию учебной электронной техники и оборудования, и самостоятельное изучение новой технической учебной литературы.

Задачей изучения электрорадиотехники является овладение знаниями по основам электроэнергетики и электронным средствам информации и вычислительной техники.

Программа курса позволяет студентам овладеть знаниями по электротехническим и электронным приборам, устройствам и оборудованию, используемым в образовательных учреждениях.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.04.01 Педагогическое образование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

Учебная дисциплина имеет индекс М2.В.2.6. Осваивается на первом и втором курсах магистратуры (2 семестра).

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	Знать: общие положения физики, базовые концепции и понятия Уметь: использовать стандартные алгоритмы и естественно-научные методы Владеть: базовым математическим аппаратом
ОК-2 (общекультурные компетенции)	Знать: актуальные задачи физики и методики преподавания физики Уметь: использовать знания современных проблем физики и физического образования в решении профессиональных и образовательных задач Владеть: системой современных естественно-научных знаний
ОК-3 (общекультурные компетенции)	Знать: физические и математические методы и алгоритмы Уметь: использовать уже известные методы исследования, а также уметь выполнять самостоятельное развитие и обобщение физико-математических методов Владеть: навыками освоения новых физико-математических методов
ОК-4 (общекультурные компетенции)	Знать: общие понятия о ресурсно-информационных базах для решения профессиональных задач, связанных как с научными исследованиями в области физики, так и в области методики преподавания физики Уметь: формировать ресурсно-информационные базы для решения профессиональных задач Владеть: соответствующим понятийным, физико-математическим аппаратом

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5 (общекультурные компетенции)	Знать: основные концепции, связанные с информационными технологиями в области физико-математического образования Уметь: использовать информационные технологии, а также новые знания и умения в областях, не связанных со сферой физических исследований и физико-математического образования Владеть: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	Знать: государственный (русский), и иностранные языки на уровне, позволяющим осуществлять профессиональную коммуникацию Уметь: делать доклады и сообщения на государственном и иностранном языках Владеть: государственным и иностранными языками на достаточном уровне, позволяющем свободно изъясняться и понимать
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	Знать: общие подходы в осуществлении профессионального физико-математического и личностного самообразования Уметь: самостоятельно ставить научные задачи и искать способы для их решения Владеть: способностью осуществлять самообразование и проектировать дальнейший образовательный маршрут и профессиональную карьеру
ПК-1 (профессиональные компетенции)	Знать: современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в образовательных учреждениях Уметь: практически применять методы и технологии современного физико-математического образования Владеть: навыками тестирования, апробации и использования методов и технологий физико-математического образования в различных образовательных учреждениях
ПК-16 (профессиональные компетенции)	Знать: основные положения и содержание современных образовательных технологий и методик обучения Уметь: проектировать новое учебное содержание, технологии и конкретные методики обучения Владеть: методами проектирования современных учебных программ и конкретных методик обучения
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Знать: методы, концепции и подходы организации исследовательской работы обучающихся Уметь: ставить актуальные исследовательские задачи и выполнять соответствующий контроль Владеть: навыками руководства исследовательской работой обучающихся
ПК-5 (профессиональные компетенции)	Знать: методы анализа теоретических и экспериментальных результатов научных физико-математических исследований Уметь: анализировать результаты научных исследований и применять их в дальнейшей научно-исследовательской работе Владеть: общими подходами анализа научно-исследовательских результатов

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8 (профессиональные компетенции)	Знать: подходы в разработке и реализации образовательных моделей, методик, технологий и приемов к анализу результатов процесса Уметь: разрабатывать, использовать и предлагать оригинальные методики и подходы в обучении Владеть: методами формирования и реализации образовательных технологий
СК-1	Знать: основы теоретической и вычислительной физики Уметь: Составлять типовые алгоритмы по решению задач физики; решать типовые задачи теоретической физики Владеть: профессиональным языком предметной области знания

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- принципы организации производства и потребления электрической энергии;
- принципы построения и расчета электрических цепей постоянного и переменного синусоидального тока;
- устройство и принцип действия основных типов электротехнических устройств и приборов;
- устройство и принципы работы элементов, электрических узлов и электронных систем;

2. должен уметь:

- проводить расчет электрических цепей переменного тока с использованием комплексных чисел;
- проводить построение характеристик и векторных диаграмм, отражающих особенности функционирования основных электротехнических и радиотехнических устройств, приборов и схем;
- собирать электрические и электронные цепи, проводить электротехнические измерения, устранять неисправности, решать технологические вопросы по электротехническому и электронному оборудованию;

3. должен владеть:

- навыками расчета электрических цепей переменного тока;
- навыками сборки и отладки электрических и электронных схем;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

## 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. линейные электрические цепи	2	1	2	0	0	Устный опрос Тестирование
2.	Тема 2. магнитные цепи	2	1	0	2	0	Устный опрос Тестирование
3.	Тема 3. трехфазные системы переменного тока	2	2	0	2	0	Устный опрос Тестирование
4.	Тема 4. электроизмерительные приборы	2	2	0	2	0	Устный опрос Тестирование
5.	Тема 5. электрические машины переменного тока	2	3	0	2	0	Устный опрос Тестирование
6.	Тема 6. электрические машины постоянного тока	2	3	0	2	0	Устный опрос Тестирование
7.	Тема 7. сообщения и сигналы сообщений	2	4	0	1	0	Устный опрос Тестирование
8.	Тема 8. линейные радиотехнические цепи	2	4	0	1	0	Устный опрос Тестирование
9.	Тема 9. электронные приборы	3	1	4	0	0	Устный опрос Тестирование
10.	Тема 10. электронные усилители	3	1	0	3	0	Устный опрос Тестирование
11.	Тема 11. автогенераторы	3	2	0	3	0	Устный опрос Тестирование
12.	Тема 12. преобразование спектров сигналов	3	2	0	3	0	Устный опрос Тестирование
13.	Тема 13. радиоприемные устройства	3	3	0	3	0	Устный опрос Тестирование
14.	Тема 14. основы телевидения	3	3	0	3	0	Устный опрос Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
15.	Тема 15. элементы вычислительной техники	3	4	0	2	0	Устный опрос Тестирование
16.	Тема 16. элементная база ЭВМ	3	5	0	1	0	Отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			6	30	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. линейные электрические цепи

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Линейные и нелинейные элементы электрической цепи. Принцип суперпозиции для линейных цепей. Схемы замещения. Резонансы напряжений и токов. Мощность. Коэффициент мощности. Векторное и комплексное представление гармонических напряжений и токов. Резонансы напряжений и токов

### Тема 2. магнитные цепи

#### практическое занятие (2 часа(ов)):

Цепи постоянного и переменного магнитных потоков. Законы магнитных цепей. Потери мощности. Схемы замещения реальных магнитных цепей. Трансформаторы. Режимы работы трансформатора. Векторные диаграммы напряжений и токов. Параметры. Характеристики. Автотрансформатор, феррорезонансный стабилизатор.

### Тема 3. трехфазные системы переменного тока

#### практическое занятие (2 часа(ов)):

Цепи постоянного и переменного магнитных потоков. Законы магнитных цепей. Потери мощности. Схемы замещения реальных магнитных цепей. Трансформаторы. Режимы работы трансформатора. Векторные диаграммы напряжений и токов. Параметры. Характеристики. Автотрансформатор, феррорезонансный стабилизатор.

### Тема 4. электроизмерительные приборы

#### практическое занятие (2 часа(ов)):

Аналоговые, цифровые, показывающие, регистрирующие, интегрирующие приборы. Их устройства и принципы действия. Условные обозначения. Цена деления. Класс точности. Расширение пределов измерения. Однофазные и трехфазные приборы. Электронный осциллограф. Цифровой измерительный прибор.

### Тема 5. электрические машины переменного тока

#### практическое занятие (2 часа(ов)):

Вращающееся магнитное поле. Устройство и принцип действия асинхронного трехфазного двигателя. Синхронная и асинхронная скорости. Однофазный двигатель. Реверсирование. Механическая и рабочая характеристики. Синхронный генератор. Устройство и принцип действия. Реакция якоря. Векторные диаграммы. Характеристики. Синхронный компенсатор. Обратимость машин переменного тока. Применение машин переменного тока.

### Тема 6. электрические машины постоянного тока

#### практическое занятие (2 часа(ов)):

Устройство и принцип действия генератора постоянного тока. Реакция якоря. Характеристики генератора. Двигатель постоянного тока, характеристики. Реверсирование, изменение скорости вращения. Электрическое торможение. Коллекторные двигатели переменного тока. Применение.

## **Тема 7. сообщения и сигналы сообщений**

### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

Телефонный, телевизионный, цифровой сигнал сообщения. Временное и спектральное представление сигнала сообщения. Радиосигнал. Временное и спектральное представление радиосигнала с амплитудной, угловой, импульсно-кодовой модуляцией.

## **Тема 8. линейные радиотехнические цепи**

### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

Одноканальная и многоканальная радиосвязь. Согласование характеристик сигнала и канала. Помехи и шумы. Ширина канала радиосвязи. Распространение радиосигнала в атмосфере. Пространственные и поверхностные радиоволны. Влияние ионосферы на распространение пространственных радиоволн. Диапазоны радиоволн.

## **Тема 9. электронные приборы**

### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Условия неискаженной передачи сигнала по цепи. LC-контур последовательного и параллельного типа. Фильтрующие свойства контуров. Полосовой фильтр, сложные фильтры. Прохождение радиосигнала через полосовой фильтр. Системы с распределенными параметрами. Длинные линии. Разомкнутая и замкнутая линии. Антенна, резонансная частота, мощность излучения, диаграмма направленности. Типы антенн. Электронные лампы: диод, триод. Вольтамперные характеристики. Полупроводниковый диод: выпрямительный, импульсный, высокочастотный, туннельный, стабилитрон, варикап, свето- и фотодиод. Вольтамперные характеристики, параметры.

## **Тема 10. электронные усилители**

### **практическое занятие (3 часа(ов)):**

Транзистор биполярный и полевой. Принцип работы, вольтамперные характеристики. Схемы включения транзисторов. Тиристоры. Интегральные микросхемы: аналоговые, цифровые, гибридные. Характеристики.

## **Тема 11. автогенераторы**

### **практическое занятие (3 часа(ов)):**

Электронные лампы: диод, триод. Вольтамперные характеристики. Полупроводниковый диод: выпрямительный, импульсный, высокочастотный, туннельный, стабилитрон, варикап, свето- и фотодиод. Вольтамперные характеристики, параметры. Линейный режим усиления.

Апериодический усилитель. Схема усилителя. Амплитудно-частотная характеристика и методы ее коррекции. Многокаскадный усилитель. Обратная связь в усилителях.

Частотно-избирательный усилитель. Усилители мощности: однотактный, двухтактный, бестрансформаторный. Усилители постоянного тока: дифференциальный и операционный. Усилитель в ключевом режиме. Электронные усилители в интегральном искажении.

## **Тема 12. преобразование спектров сигналов**

### **практическое занятие (3 часа(ов)):**

Блокинг-генератор, мультивибратор. Генератор релаксационных колебаний с внешним запуском: одиовибратор, триггер Шмидта, R-S-триггер.

## **Тема 13. радиоприемные устройства**

### **практическое занятие (3 часа(ов)):**

Нелинейные и параметрические преобразования сигналов. Блок-схема нелинейного преобразования. Роль нелинейного элемента и фильтра. Умножитель частоты. Амплитудный модулятор на диоде и транзисторе. Частотный модулятор с варикапом. Преобразователь частоты с диодным и транзисторным смесителем. Характеристики радиоприемников.

Структурные схемы приемников прямого усиления и супергетеродинного типа. Достоинства и недостатки.

## **Тема 14. основы телевидения**

### **практическое занятие (3 часа(ов)):**

Принципы передачи и приема оптического изображения. Структурная схема телевизионной системы. Преобразование оптического сигнала в электрический и обратное преобразование. Формирование телевизионного сигнала, его временные и спектральные характеристики. Разделение сигналов звука, видеосигнала и синхросмеси. Схемы генераторов развертки. Особенности приема цветного телевизионного сигнала.

### Тема 15. элементы вычислительной техники

#### практическое занятие (2 часа(ов)):

Схематическая реализация элементов алгебры логики. Базовые элементы интегральных схем типа ТТЛ и КМОП. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Триггеры: RS, тактируемый, счетный. Их схематическая реализация на логических элементах И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Генераторы и формирователи импульсов на логических элементах.

### Тема 16. элементная база ЭВМ

#### практическое занятие (1 часа(ов)):

Регистры и их применение в оперативной обработке информации. Накопительные и сдвигающие регистры. Счетчики двоичные, реверсивные, с предустановкой. Преобразователи кодов: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры. Сумматоры одноразрядные и многоразрядные. Арифметико-логический узел. Назначение, функциональная схема и типовой набор выполняемых операций.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. линейные электрические цепи	2	1	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
2.	Тема 2. магнитные цепи	2	1	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
3.	Тема 3. трехфазные системы переменного тока	2	2	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
4.	Тема 4. электроизмерительные приборы	2	2	подготовка к тестированию	2	тестирование
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. электрические машины переменного тока	2	3	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
6.	Тема 6. электрические машины постоянного тока	2	3	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
7.	Тема 7. сообщения и сигналы сообщений	2	4	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. линейные радиотехнические цепи	2	4	подготовка к тестированию	2	тестирование
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. электронные приборы	3	1	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
10.	Тема 10. электронные усилители	3	1	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
11.	Тема 11. автогенераторы	3	2	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
12.	Тема 12. преобразование спектров сигналов	3	2	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
13.	Тема 13. радиоприемные устройства	3	3	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
14.	Тема 14. основы телевидения	3	3	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
15.	Тема 15. элементы вычислительной техники	3	4	подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
16.	Тема 16. элементная база ЭВМ	3	5	подготовка к отчету	2	отчет
	Итого				36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Электрорадиотехника" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и новых образовательных технологий с применением в образовательном процессе интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств, а также мультимедийных программ, включающих подготовку домашних работ и выступления студентов с презентационными материалами по предложенной тематике.

Для успешного преподавания дисциплины "Электрорадиотехника" необходимо использовать не только различные печатные издания (см. перечень основной и дополнительной литературы), но и возможности мультимедийных средств обучения. В частности, представление некоторых лекций осуществляется преподавателем в виде презентаций.

Часть лекционных и практических занятий отводится для контроля самостоятельной работы студентов. Контроль осуществляется в виде защиты докладов. Рекомендуется представление докладов в виде презентаций или в виде рефератов с наглядными и иллюстративными материалами.

Для эффективного усвоения учебного материала студенту необходимо знать основные курсы дисциплин общей экспериментальной и теоретической физики, в особенности электродинамику. Кроме того, отдельные методы относятся к линейной алгебре и векторному анализу.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. линейные электрические цепи**

тестирование , примерные вопросы:

С какой частотой и по какому закону изменяется переменный ток в однофазной цепи? Какие элементы цепи создают сдвиг фазы между током и напряжением? Какое явление создает сдвиг фаз между током и напряжением на индуктивности? Какое явление создает сдвиг фаз между током и напряжением на конденсаторе? Что такое векторная диаграмма и с какой целью она используется в электротехнике? Что такое активная, реактивная и полная мощность?

устный опрос , примерные вопросы:

С какой частотой и по какому закону изменяется переменный ток в однофазной цепи? Какие элементы цепи создают сдвиг фазы между током и напряжением? Какое явление создает сдвиг фаз между током и напряжением на индуктивности? Какое явление создает сдвиг фаз между током и напряжением на конденсаторе? Что такое векторная диаграмма и с какой целью она используется в электротехнике? Что такое активная, реактивная и полная мощность?

### **Тема 2. магнитные цепи**

тестирование , примерные вопросы:

Выразите мгновенную мощность через активную, реактивную и полную мощность. Нарисуйте треугольник мощностей. Напишите формулу, связывающую реактивную мощность с частотой. Какую роль в электроэнергетике играет коэффициент мощности? В чем заключается явление резонанса напряжений и при каких условиях оно возникает? В чем заключается явление резонанса токов и при каких условиях оно возникает? Какую опасность представляет резонанс напряжений для электротехнических устройств? Изменением каких параметров электрической цепи можно получить резонанс напряжений и токов? Можно ли получить резонанс напряжений или токов путем изменения частоты питающего напряжения? Каков характер сопротивления имеет цепь при резонансе напряжений или токов? Как взаимосвязаны реактивные сопротивления цепи при резонансе.

устный опрос , примерные вопросы:

Выразите мгновенную мощность через активную, реактивную и полную мощность. Нарисуйте треугольник мощностей. Напишите формулу, связывающую реактивную мощность с частотой. Какую роль в электроэнергетике играет коэффициент мощности? В чем заключается явление резонанса напряжений и при каких условиях оно возникает? В чем заключается явление резонанса токов и при каких условиях оно возникает? Какую опасность представляет резонанс напряжений для электротехнических устройств? Изменением каких параметров электрической цепи можно получить резонанс напряжений и токов? Можно ли получить резонанс напряжений или токов путем изменения частоты питающего напряжения? Каков характер сопротивления имеет цепь при резонансе напряжений или токов? Как взаимосвязаны реактивные сопротивления цепи при резонансе.

### **Тема 3. трехфазные системы переменного тока**

тестирование , примерные вопросы:

Дайте определение трехфазной системы синусоидального тока. Каковы преимущества трехфазной системы синусоидального тока в электроэнергетике по сравнению с однофазной системой. Способы соединения потребителей электроэнергии в трехфазной системе. Какова роль нейтрального провода в трехфазной системе электропитания? Какова связь между фазными и линейными напряжениями при соединении звездой, при соединении треугольником? Какова связь между фазными и линейными токами при соединении звездой, при соединении треугольником? В чем заключаются условия симметрии трехфазного потребителя электроэнергии? Как изменяются напряжения и токи потребителя в симметричной трехфазной системе при отключении нейтрального провода? Изменяются ли напряжения и токи потребителя в трехфазной несимметричной системе при отключении нейтрального провода? Изменяется ли напряжения и токи на нагрузке в трехфазной четырехпроводной цепи при изменении ее симметрии? Почему в нейтральный провод трехфазной цепи не устанавливают предохранитель? Изобразите векторную диаграмму линейных напряжений в трехфазной четырехпроводной цепи. Изобразите на векторной диаграмме связь линейных и фазных напряжений в трехфазной симметричной трехфазной цепи, соединенной треугольником. Изобразите векторную диаграмму напряжений и токов в симметричной трехфазной цепи, соединенной звездой. Нагрузкой в фазе является сопротивление  $R$ . Изобразите векторную диаграмму напряжений и токов в симметричной трехфазной цепи, соединенной треугольником. Нагрузкой в фазе является сопротивление  $R$ . Изобразите векторную диаграмму напряжений и токов в симметричной трехфазной цепи, соединенной звездой. Нагрузкой в фазе является реактивное сопротивление  $X = \omega L$  или  $X = 1/\omega C$ .

устный опрос, примерные вопросы:

Дайте определение трехфазной системы синусоидального тока. Каковы преимущества трехфазной системы синусоидального тока в электроэнергетике по сравнению с однофазной системой. Способы соединения потребителей электроэнергии в трехфазной системе. Какова роль нейтрального провода в трехфазной системе электропитания? Какова связь между фазными и линейными напряжениями при соединении звездой, при соединении треугольником? Какова связь между фазными и линейными токами при соединении звездой, при соединении треугольником? В чем заключаются условия симметрии трехфазного потребителя электроэнергии? Как изменяются напряжения и токи потребителя в симметричной трехфазной системе при отключении нейтрального провода? Изменяются ли напряжения и токи потребителя в трехфазной несимметричной системе при отключении нейтрального провода? Изменяется ли напряжения и токи на нагрузке в трехфазной четырехпроводной цепи при изменении ее симметрии? Почему в нейтральный провод трехфазной цепи не устанавливают предохранитель? Изобразите векторную диаграмму линейных напряжений в трехфазной четырехпроводной цепи. Изобразите на векторной диаграмме связь линейных и фазных напряжений в трехфазной симметричной трехфазной цепи, соединенной треугольником. Изобразите векторную диаграмму напряжений и токов в симметричной трехфазной цепи, соединенной звездой. Нагрузкой в фазе является сопротивление  $R$ . Изобразите векторную диаграмму напряжений и токов в симметричной трехфазной цепи, соединенной треугольником. Нагрузкой в фазе является сопротивление  $R$ . Изобразите векторную диаграмму напряжений и токов в симметричной трехфазной цепи, соединенной звездой. Нагрузкой в фазе является реактивное сопротивление  $X = \omega L$  или  $X = 1/\omega C$ .

#### Тема 4. электроизмерительные приборы

тестирование, примерные вопросы:

Что такое погрешность измерений и класс точности электроизмерительного прибора. Что такое цена деления прибора. Условные обозначения на шкале прибора. Основные детали электроизмерительных стрелочных приборов. Каков принцип действия магнитоэлектрического измерительного прибора? Каков принцип действия измерительного механизма электромагнитного прибора? Какими приборами измеряют полную, активную и реактивную мощность? Выведите уравнение равновесия измерительного механизма электродинамического типа. Чем создается противодействующий момент в измерительном приборе - логометре? Что такое аналого-цифровое преобразование в цифровом измерительном приборе? Как устроен однофазный индукционный счетчик? Какова роль третьего стержня в электромагните напряжения индукционного счетчика? С каким явлением связано возникновение токов в алюминиевом диске. Какова роль постоянного магнита, охватывающего подвижный диск счетчика? Что называется постоянной счетчика? Как определить чувствительность счетчика? Нарисуйте схему включения счетчика в сеть.

устный опрос , примерные вопросы:

Что такое погрешность измерений и класс точности электроизмерительного прибора. Что такое цена деления прибора. Условные обозначения на шкале прибора. Основные детали электроизмерительных стрелочных приборов. Каков принцип действия магнитоэлектрического измерительного прибора? Каков принцип действия измерительного механизма электромагнитного прибора? Какими приборами измеряют полную, активную и реактивную мощность? Выведите уравнение равновесия измерительного механизма электродинамического типа. Чем создается противодействующий момент в измерительном приборе - логометре? Что такое аналого-цифровое преобразование в цифровом измерительном приборе? Как устроен однофазный индукционный счетчик? Какова роль третьего стержня в электромагните напряжения индукционного счетчика? С каким явлением связано возникновение токов в алюминиевом диске. Какова роль постоянного магнита, охватывающего подвижный диск счетчика? Что называется постоянной счетчика? Как определить чувствительность счетчика? Нарисуйте схему включения счетчика в сеть.

## **Тема 5. электрические машины переменного тока**

тестирование , примерные вопросы:

Объяснить создание вращающегося магнитного поля однофазным переменным током. Объяснить создание вращающегося магнитного поля двухфазным током. Объяснить создание вращающегося магнитного поля трехфазным током. Что такое синхронная и асинхронная скорости? Прямая и обратная последовательность чередования фаз. Способы определения чередования фаз. Схема фазоуказателя. Как изменить порядок чередования фаз? Какую роль играет вращающееся магнитное поле в электрическом двигателе? Объяснить вращение замкнутого проводника во вращающемся магнитном поле. Нарисовать схему преобразования однофазной цепи в трехфазную цепь. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Синхронная и асинхронная скорость. Скольжение. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель. Синхронная машина переменного тока. Устройство и принцип действия. Угловая характеристика синхронной машины. Реакция якоря. Векторная диаграмма синхронного генератора при активной, емкостной, индуктивной нагрузке. Внешняя и регулировочная характеристики синхронного генератора при активной, индуктивной и емкостной нагрузках. Обратимость синхронных машин. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Механическая характеристика. Синхронный компенсатор.

устный опрос , примерные вопросы:

Объяснить создание вращающегося магнитного поля однофазным переменным током. Объяснить создание вращающегося магнитного поля двухфазным током. Объяснить создание вращающегося магнитного поля трехфазным током. Что такое синхронная и асинхронная скорости? Прямая и обратная последовательность чередования фаз. Способы определения чередования фаз. Схема фазоуказателя. Как изменить порядок чередования фаз? Какую роль играет вращающееся магнитное поле в электрическом двигателе? Объяснить вращение замкнутого проводника во вращающемся магнитном поле. Нарисовать схему преобразования однофазной цепи в трехфазную цепь. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Синхронная и асинхронная скорость. Скольжение. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель. Синхронная машина переменного тока. Устройство и принцип действия. Угловая характеристика синхронной машины. Реакция якоря. Векторная диаграмма синхронного генератора при активной, емкостной, индуктивной нагрузке. Внешняя и регулировочная характеристики синхронного генератора при активной, индуктивной и емкостной нагрузках. Обратимость синхронных машин. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Механическая характеристика. Синхронный компенсатор.

### **Тема 6. электрические машины постоянного тока**

тестирование , примерные вопросы:

Принцип действия и устройство генератора постоянного тока. Устройство и принцип действия коллекторного двигателя. Влияние способов соединения обмоток возбуждения коллекторного двигателя на механическую и рабочие характеристики.

устный опрос , примерные вопросы:

Принцип действия и устройство генератора постоянного тока. Устройство и принцип действия коллекторного двигателя. Влияние способов соединения обмоток возбуждения коллекторного двигателя на механическую и рабочие характеристики.

### **Тема 7. сообщения и сигналы сообщений**

тестирование , примерные вопросы:

Сигналы сообщения. Временные характеристики сигналов сообщения. Спектральные характеристики сигналов сообщения. Ширина спектра. Радиосигнал. Спектральная характеристика радиосигнала при амплитудной модуляции. Ширина спектра радиосигнала. Спектральная характеристика радиосигнала при частотной модуляции. Какова ширина спектра радиосигнала. Распространение радиоволн в атмосфере. Какова роль ионосферы в распространении радиоволн. Антenna как разомкнутая линия. Резонансная частота.

устный опрос , примерные вопросы:

Сигналы сообщения. Временные характеристики сигналов сообщения. Спектральные характеристики сигналов сообщения. Ширина спектра. Радиосигнал. Спектральная характеристика радиосигнала при амплитудной модуляции. Ширина спектра радиосигнала. Спектральная характеристика радиосигнала при частотной модуляции. Какова ширина спектра радиосигнала. Распространение радиоволн в атмосфере. Какова роль ионосферы в распространении радиоволн. Антenna как разомкнутая линия. Резонансная частота.

### **Тема 8. линейные радиотехнические цепи**

тестирование , примерные вопросы:

основные типы линейных электрических цепей

устный опрос , примерные вопросы:

основные типы линейных электрических цепей

### **Тема 9. электронные приборы**

тестирование , примерные вопросы:

Нарисуйте вольтамперную характеристику полупроводникового диода. Однополупериодная и двухполупериодная схемы однофазных выпрямителей. Достоинства, недостатки. Однополупериодная и двухполупериодная схемы трехфазных выпрямителей. Достоинства и недостатки. Коэффициент пульсации. Схемы сглаживания пульсаций. Роль индуктивности и конденсатора. Коэффициент сглаживания. Схемы выпрямления с умножением напряжения. Внешняя (нагрузочная) характеристика выпрямителя. Что такое электронно-дырочный переход. Симметричный и несимметричный. Статические характеристики диодов (выпрямительные, стабилитроны, варикапы). Принцип работы полевого транзистора. Статические вольтамперные характеристики. Параметры транзистора. Принцип работы биполярного транзистора. Статические вольтамперные характеристики. Параметры транзистора. Отличие полевого и биполярного транзисторов по принципу действия? Схемы включения транзисторов.

устный опрос , примерные вопросы:

Нарисуйте вольтамперную характеристику полупроводникового диода. Однополупериодная и двухполупериодная схемы однофазных выпрямителей. Достоинства, недостатки. Однополупериодная и двухполупериодная схемы трехфазных выпрямителей. Достоинства и недостатки. Коэффициент пульсации. Схемы сглаживания пульсаций. Роль индуктивности и конденсатора. Коэффициент сглаживания. Схемы выпрямления с умножением напряжения. Внешняя (нагрузочная) характеристика выпрямителя. Что такое электронно-дырочный переход. Симметричный и несимметричный. Статические характеристики диодов (выпрямительные, стабилитроны, варикапы). Принцип работы полевого транзистора. Статические вольтамперные характеристики. Параметры транзистора. Принцип работы биполярного транзистора. Статические вольтамперные характеристики. Параметры транзистора. Отличие полевого и биполярного транзисторов по принципу действия? Схемы включения транзисторов.

## **Тема 10. электронные усилители**

тестирование , примерные вопросы:

Дайте определение усилителя? Какими параметрами характеризуется усилитель. Характеристики усилителя: амплитудно-частотная, фазочастотная и амплитудная характеристика. Полоса пропускания усилителя. Динамический диапазон усилителя, коэффициенты частотных и нелинейных искажений усилителя. Виды обратных связей. Примеры использования ОС. Влияние ООС на входное и выходное сопротивление усилителя.

устный опрос , примерные вопросы:

Дайте определение усилителя? Какими параметрами характеризуется усилитель. Характеристики усилителя: амплитудно-частотная, фазочастотная и амплитудная характеристика. Полоса пропускания усилителя. Динамический диапазон усилителя, коэффициенты частотных и нелинейных искажений усилителя. Виды обратных связей. Примеры использования ОС. Влияние ООС на входное и выходное сопротивление усилителя.

## **Тема 11. автогенераторы**

тестирование , примерные вопросы:

Принципиальная схема LC- генератора. Роль LC- контура в цепи обратной связи. Баланс амплитуд и фаз. Мягкий и жесткий режимы возбуждения. Блок- схема RC- автогенератора (функциональная схема). Коэффициент усиления и коэффициент передачи обратной связи. Принцип работы RC - автогенератора. Условие самовозбуждения. Баланс амплитуд и фаз. Область частот RC- генератора. Что такое мост Вина. АЧХ и ФЧХ. Что такая частота квазирезонанса.

устный опрос , примерные вопросы:

Принципиальная схема LC- генератора. Роль LC- контура в цепи обратной связи. Баланс амплитуд и фаз. Мягкий и жесткий режимы возбуждения. Блок- схема RC- автогенератора (функциональная схема). Коэффициент усиления и коэффициент передачи обратной связи. Принцип работы RC - автогенератора. Условие самовозбуждения. Баланс амплитуд и фаз. Область частот RC- генератора. Что такое мост Вина. АЧХ и ФЧХ. Что такая частота квазирезонанса.

## **Тема 12. преобразование спектров сигналов**

тестирование , примерные вопросы:

Изобразите схему транзисторного усилителя с базовой модуляцией. Поясните физические процессы при модуляции смещением. Приведите временные диаграммы, иллюстрирующие получение амплитудно-модулированных колебаний в транзисторном усилителе с базовой модуляцией. Почему режим работы модулируемого усилителя для получения амплитудно-модулированных колебаний должен быть нелинейным? Дайте определение статической модуляционной характеристики. Чем следует руководствоваться при выборе рабочей точки модулируемого усилителя? Можно ли при модуляции смещением получить стопроцентную модуляцию без искажений огибающей амплитудно-модулированных колебаний? Как влияет на амплитудно-модулированное колебание увеличение напряжения смещения модулируемого усилителя? Как изменяются коэффициент модуляции и качество воспроизведения низкочастотного сигнала с увеличением амплитуды высокочастотного колебания? Как влияет на модуляционные характеристики изменение сопротивления нагрузки модулируемого усилителя? Можно ли получить хорошее качество воспроизведения низкочастотного сигнала амплитудно-модулированных колебаний при резисторной нагрузке модулируемого усилителя? Как влияет расстройка нагрузочного контура модулируемого усилителя на амплитудно-модулированные колебания?

устный опрос, примерные вопросы:

Изобразите схему транзисторного усилителя с базовой модуляцией. Поясните физические процессы при модуляции смещением. Приведите временные диаграммы, иллюстрирующие получение амплитудно-модулированных колебаний в транзисторном усилителе с базовой модуляцией. Почему режим работы модулируемого усилителя для получения амплитудно-модулированных колебаний должен быть нелинейным? Дайте определение статической модуляционной характеристики. Чем следует руководствоваться при выборе рабочей точки модулируемого усилителя? Можно ли при модуляции смещением получить стопроцентную модуляцию без искажений огибающей амплитудно-модулированных колебаний? Как влияет на амплитудно-модулированное колебание увеличение напряжения смещения модулируемого усилителя? Как изменяются коэффициент модуляции и качество воспроизведения низкочастотного сигнала с увеличением амплитуды высокочастотного колебания? Как влияет на модуляционные характеристики изменение сопротивления нагрузки модулируемого усилителя? Можно ли получить хорошее качество воспроизведения низкочастотного сигнала амплитудно-модулированных колебаний при резисторной нагрузке модулируемого усилителя? Как влияет расстройка нагрузочного контура модулируемого усилителя на амплитудно-модулированные колебания?

### **Тема 13. радиоприемные устройства**

тестирование, примерные вопросы:

Приведите вольтамперную характеристику полупроводникового диода. Какие режимы работы диодного детектора существуют? Чем определяется режим работы диодного детектора? Почему разделяют детектирование сильных и слабых сигналов? Приведите принципиальную схему последовательного диодного детектора, поясните назначение элементов схемы. В чем недостаток квадратичного детектирования? В чем преимущества линейного детектирования перед квадратичным? Каково условие линейного детектирования? Какова роль фильтра при детектировании АМ сигнала? Какому условию должны удовлетворять параметры фильтра? Структурная и принципиальная схемы приемника прямого усиления. Структурная схема приемника супергетеродинного типа. Принципиальная схема приемника супергетеродинного типа.

устный опрос, примерные вопросы:

Приведите вольтамперную характеристику полупроводникового диода. Какие режимы работы диодного детектора существуют? Чем определяется режим работы диодного детектора? Почему разделяют детектирование сильных и слабых сигналов? Приведите принципиальную схему последовательного диодного детектора, поясните назначение элементов схемы. В чем недостаток квадратичного детектирования? В чем преимущества линейного детектирования перед квадратичным? Каково условие линейного детектирования? Какова роль фильтра при детектировании АМ сигнала? Какому условию должны удовлетворять параметры фильтра? Структурная и принципиальная схемы приемника прямого усиления. Структурная схема приемника супергетеродинного типа. Принципиальная схема приемника супергетеродинного типа.

## **Тема 14. основы телевидения**

тестирование , примерные вопросы:

Структурная схема телевизионного вещания. Блок - схема ТВ приемника. АЧХ видео сигнала и звукового сопровождения.

устный опрос , примерные вопросы:

Структурная схема телевизионного вещания. Блок - схема ТВ приемника. АЧХ видео сигнала и звукового сопровождения.

## **Тема 15. элементы вычислительной техники**

тестирование , примерные вопросы:

Схематическая реализация элемента "И" алгебры логики. Схематическая реализация элемента "ИЛИ" алгебры логики. Схематическая реализация элемента "НЕ" алгебры логики.

устный опрос , примерные вопросы:

Схематическая реализация элемента "И" алгебры логики. Схематическая реализация элемента "ИЛИ" алгебры логики. Схематическая реализация элемента "НЕ" алгебры логики.

## **Тема 16. элементная база ЭВМ**

отчет , примерные вопросы:

архитектура ЭВМ.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Примерный перечень контрольных вопросов

1. С какой частотой и по какому закону изменяется переменный ток в однофазной цепи?
2. Какие элементы цепи создают сдвиг фазы между током и напряжением?
3. Какое явление создает сдвиг фаз между током и напряжением на индуктивности?
4. Какое явление создает сдвиг фаз между током и напряжением на конденсаторе?
5. Что такое векторная диаграмма и с какой целью она используется в электротехнике?
6. Что такое активная, реактивная и полная мощность?
7. Выразите мгновенную мощность через активную, реактивную и полную мощность.
8. Нарисуйте треугольник мощностей.
9. Напишите формулу, связывающую реактивную мощность с частотой.
10. Какую роль в электроэнергетике играет коэффициент мощности?
11. В чем заключается явление резонанса напряжений и при каких условиях оно возникает?
12. В чем заключается явление резонанса токов и при каких условиях оно возникает?
13. Какую опасность представляет резонанс напряжений для электротехнических устройств?
14. Изменением каких параметров электрической цепи можно получить резонанс напряжений и токов?
15. С помощью каких приборов и по каким признакам можно судить о возникновении резонанса напряжений в электрической цепи?
16. С помощью каких приборов и по каким признакам можно судить о возникновении резонанса токов в электрической цепи?
17. Постройте векторные диаграммы до и после резонанса и дайте объяснение, в каком случае напряжение опережает ток, а в каком случае напряжение запаздывает?
18. К чему приводит изменение активного сопротивления электрической цепи при резонансе напряжений?
19. Сохранится ли резонанс напряжений или токов, если изменить величину питающего напряжения цепи?
20. Можно ли получить резонанс напряжений или токов путем изменения частоты питающего напряжения?
21. Каков характер сопротивления имеет цепь при резонансе напряжений или токов?

22. Как взаимосвязаны реактивные сопротивления цепи при резонансе.
23. Что такое погрешность измерений и класс точности электроизмерительного прибора.
24. Что такое цена деления прибора. Условные обозначения на шкале прибора.
25. Основные детали электроизмерительных стрелочных приборов.
26. Каков принцип действия магнитоэлектрического измерительного прибора?
27. Каков принцип действия измерительного механизма электромагнитного прибора?
28. Какими приборами измеряют полную, активную и реактивную мощность?
29. Выведите уравнение равновесия измерительного механизма электродинамического типа.
30. Чем создается противодействующий момент в измерительном приборе - логометре?
31. Что такое аналого-цифровое преобразование в цифровом измерительном приборе?
32. Как устроен однофазный индукционный счетчик?
33. Какова роль третьего стержня в электромагните напряжения индукционного счетчика?
34. С каким явлением связано возникновение токов в алюминиевом диске.
35. Какова роль постоянного магнита, охватывающего подвижный диск счетчика?
36. Что называется постоянной счетчика?
37. Как определить чувствительность счетчика?
38. Нарисуйте схему включения счетчика в сеть.
39. Дайте определение трехфазной системы синусоидального тока.
40. Каковы преимущества трехфазной системы синусоидального тока в электроэнергетике по сравнению с однофазной системой.
41. Способы соединения потребителей электроэнергии в трехфазной системе.
42. Какова роль нейтрального провода в трехфазной системе электропитания?
43. Какова связь между фазными и линейными напряжениями при соединении звездой, при соединении треугольником?
44. Какова связь между фазными и линейными токами при соединении звездой, при соединении треугольником?
45. В чем заключаются условия симметрии трехфазного потребителя электроэнергии?
46. Как изменяются напряжения и токи потребителя в симметричной трехфазной системе при отключении нейтрального провода?
47. Изменятся ли напряжения и токи потребителя в трехфазной несимметричной системе при отключении нейтрального провода?
48. Изменятся ли напряжения и токи на нагрузке в трехфазной четырехпроводной цепи при изменении ее симметрии?
49. Почему в нейтральный провод трехфазной цепи не устанавливают предохранитель?
50. Изобразите векторную диаграмму линейных напряжений в трехфазной цепи.
51. Изобразите на векторной диаграмме связь линейных и фазных напряжений в трехфазной четырехпроводной цепи.
52. Изобразите на векторной диаграмме связь линейных и фазных токов в симметричной трехфазной цепи, соединенной треугольником.
53. Изобразите векторную диаграмму напряжений и токов в симметричной трехфазной цепи, соединенной звездой. Нагрузкой в фазе является сопротивление  $R$ .
54. Изобразите векторную диаграмму напряжений и токов в симметричной трехфазной цепи, соединенной треугольником. Нагрузкой в фазе является сопротивление  $R$ .
55. Изобразите векторную диаграмму напряжений и токов в симметричной трехфазной цепи, соединенной звездой. Нагрузкой в фазе является реактивное сопротивление  $X = \omega L$  или  $X = 1/\omega C$ .
56. Объяснить создание врачающегося магнитного поля однофазным переменным током.
57. Объяснить создание врачающегося магнитного поля двухфазным током.
58. Объяснить создание врачающегося магнитного поля трехфазным током.

59. Что такое синхронная и асинхронная скорости?
60. Прямая и обратная последовательность чередования фаз.
61. Способы определения чередования фаз. Схема фазоуказателя.
62. Как изменить порядок чередования фаз?
63. Какую роль играет вращающееся магнитное поле в электрическом двигателе?
64. Объяснить вращение замкнутого проводника во вращающемся магнитном поле.
65. Нарисовать схему преобразования однофазной цепи в трехфазную цепь.
66. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
67. Синхронная и асинхронная скорость. Скольжение.
68. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
69. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
70. Однофазный асинхронный двигатель.
71. Синхронная машина переменного тока. Устройство и принцип действия.
72. Угловая характеристика синхронной машины.
73. Реакция якоря. Векторная диаграмма синхронного генератора при активной, емкостной, индуктивной нагрузке.
74. Внешняя и регулировочная характеристики синхронного генератора при активной, индуктивной и емкостной нагрузках.
75. Обратимость синхронных машин. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Механическая характеристика.
76. Синхронный компенсатор.
77. Принцип действия и устройство генератора постоянного тока.
78. Устройство и принцип действия коллекторного двигателя.
79. Влияние способов соединения обмоток возбуждения коллекторного двигателя на механическую и рабочие характеристики.
80. Нарисуйте вольтамперную характеристику полупроводникового диода.
81. Однополупериодная и двухполупериодная схемы однофазных выпрямителей. Достоинства, недостатки.
82. Однополупериодная и двухполупериодная схемы трехфазных выпрямителей. Достоинства и недостатки.
83. Коэффициент пульсации.
84. Схемы сглаживания пульсаций. Роль индуктивности и конденсатора.
85. Коэффициент сглаживания.
86. Схемы выпрямления с умножением напряжения.
87. Внешняя (нагрузочная) характеристика выпрямителя.
88. Сигналы сообщения. Временные характеристики сигналов сообщения.
89. Спектральные характеристики сигналов сообщения. Ширина спектра.
90. Радиосигнал. Спектральная характеристика радиосигнала при амплитудной модуляции. Ширина спектра радиосигнала.
91. Спектральная характеристика радиосигнала при частотной модуляции.
92. Какова ширина спектра радиосигнала.
93. Распространение радиоволн в атмосфере.
94. Какова роль ионосферы в распространении радиоволн.
95. Антenna как разомкнутая линия. Резонансная частота.
96. Какова диаграмма направленности полуволнового вибратора.
97. Что такое электронно-дырочный переход. Симметричный и несимметричный.
98. Статические характеристики диодов (выпрямительные, стабилитроны, варикапы).
99. Принцип работы полевого транзистора. Статические вольтамперные характеристики. Параметры транзистора.

100. Принцип работы биполярного транзистора. Статические вольтамперные характеристики. Параметры транзистора.
101. Отличие полевого и биполярного транзисторов по принципу действия?
102. Схемы включения транзисторов.
103. Входные характеристики биполярного транзистора в схеме с ОЭ и проходные характеристики полевого транзистора с ОИ.
104. Выходные характеристики транзисторов в схеме с ОЭ и ОИ.
105. Малосигнальные параметры транзисторов. Методы вычисления параметров по статическим характеристикам.
106. Коэффициент усиления по току в схемах с ОЭ, ОБ и ОК биполярных транзисторов.
107. Параметры полевого транзистора. Крутизна, выходное сопротивление, коэффициент усиления по напряжению.
108. Режимы работы транзистора в зависимости от положения рабочей точки на вольтамперной характеристике: А, В, С.
109. Дайте определение усилителя?
110. Какими параметрами характеризуется усилитель.
111. Характеристики усилителя: амплитудно-частотная, фазочастотная и амплитудная характеристика. Полоса пропускания усилителя.
112. Динамический диапазон усилителя, коэффициенты частотных и нелинейных искажений усилителя.
113. Виды обратных связей. Примеры использования ОС.
114. Влияние ООС на входное и выходное сопротивление усилителя.
115. АЧХ и ФЧХ усилителей при наличии ООС.
116. Как влияет ООС на амплитудную характеристику усилителя?
117. Объяснить влияние ООС на уровень нелинейных искажений.
118. Как влияет ООС на стабильность коэффициента передачи усилителя?
119. Приведите схему эмиттерной стабилизации усилителя.
120. Приведите схему коллекторной стабилизации усилителя.
121. Какая обратная связь действует в эмиттерном (истоковом) повторителе?
122. Покажите влияние частотно-независимой ООС на полосу частот усилителя.
123. Расскажите о влиянии низкочастотной и высокочастотной ООС на АЧХ усилителя.
124. Как подавить паразитную положительную ОС?
125. Влияние элементов схемы на амплитудно-частотную характеристику в области низких и высоких частот.
126. Схема биполярного усилителя с ОЭ, ОБ и ОК, назначение отдельных элементов схемы усилителя.
127. Сравните параметры усилителей с различными схемами включения биполярных транзисторов.
128. Схема полевого усилителя с ОИ, ОС и ОЗ, назначение отдельных элементов схемы усилителя.
129. Сравните параметры усилителей с различными схемами включения полевых транзисторов.
130. Как измеряется входное и выходное сопротивления усилителя.
131. Что такое коэффициент передачи усилителя и как он вычисляется?
132. Что такое эквивалентная схема усилителя и с какой целью она используется
133. Укажите положения рабочей точки на вольтамперной характеристике транзистора усилителя мощности, работающего в режимах классов А и В.
134. Сравните усилители мощности классов А и В по экономичности и уровню нелинейных искажений.

135. Объясните причины нелинейных искажений в каскадах усиления мощности на транзисторах.
136. Приведите схему однотактного усилителя мощности и объясните принцип работы.
137. Приведите схему двухтактного трансформаторного усилителя мощности и объясните принцип работы.
138. Объясните назначение элементов схемы усилителя мощности.
139. Приведите схему двухтактного усилителя мощности на комплементарных транзисторах. Объясните принцип работы.
140. Приведите схему фазоинверсного каскада, его назначение. Расскажите о принципе работы.
141. Сравните преимущества и недостатки трансформаторных и бестрансформаторных схем усилителей мощности.
142. Сравните преимущества и недостатки однотактных и двухтактных схем усилителей мощности.
143. Приведите схему избирательного (резонансного) усилителя.
144. Как согласуются сопротивления транзистора и нагрузки с колебательным контуром?
145. Как связан коэффициент включения к контуру с коэффициентом трансформации при трансформаторном и автотрансформаторном включении?
146. Как связана амплитудно-частотная характеристика избирательного усилителя с амплитудно-частотной характеристикой колебательного контура?
147. Приведите схему усилителя постоянного тока.
148. Приведите схему дифференциального усилителя.
149. Что такое операционный усилитель?
150. Чем отличается нелинейный режим работы усилителя от линейного?
151. Как зависит угол отсечки коллекторного тока от напряжения смещения и амплитуды возбуждения?
152. Почему не применяются высокие кратности умножения частоты?
153. Каковы энергетические преимущества режима отсечки?
154. Почему спектр выходного сигнала нелинейного усилителя отличается от спектра входного сигнала?
155. Будет ли отличаться спектр сигнала при квадратичной аппроксимации ВАХ транзистора от спектра сигнала при квазилинейной аппроксимации?
156. Что такое автогенератор. Блок-схема автогенератора. Какова роль положительной обратной связи?
157. Принципиальная схема LC- генератора.
158. Роль LC- контура в цепи обратной связи. Баланс амплитуд и фаз.
159. Мягкий и жесткий режимы возбуждения.
160. Блок- схема RC- автогенератора (функциональная схема).
161. Коэффициент усиления и коэффициент передачи обратной связи.
162. Принцип работы RC - автогенератора. Условие самовозбуждения. Баланс амплитуд и фаз.
163. Область частот RC- генератора.
164. Что такое мост Вина. АЧХ и ФЧХ.
165. Что такое частота квазирезонанса.
166. Изобразите схему транзисторного усилителя с базовой модуляцией.
167. Поясните физические процессы при модуляции смещением.
168. Приведите временные диаграммы, иллюстрирующие получение амплитудно-модулированных колебаний в транзисторном усилителе с базовой модуляцией.
169. Почему режим работы модулируемого усилителя для получения амплитудно-модулированных колебаний должен быть нелинейным ?

170. Дайте определение статической модуляционной характеристики.
171. Чем следует руководствоваться при выборе рабочей точки модулируемого усилителя?
172. Можно ли при модуляции смещением получить стопроцентную модуляцию без искажений огибающей амплитудно-модулированных колебаний?
173. Как влияет на амплитудно-модулированное колебание увеличение напряжения смещения модулируемого усилителя?
174. Как изменяются коэффициент модуляции и качество воспроизведения низкочастотного сигнала с увеличением амплитуды высокочастотного колебания?
175. Как влияет на модуляционные характеристики изменение сопротивления нагрузки модулируемого усилителя?
176. Можно ли получить хорошее качество воспроизведения низкочастотного сигнала амплитудно-модулированных колебаний при резисторной нагрузке модулируемого усилителя?
177. Как влияет расстройка нагрузочного контура модулируемого усилителя на амплитудно-модулированные колебания?
178. Приведите вольтамперную характеристику полупроводникового диода.
179. Какие режимы работы диодного детектора существуют?
180. Чем определяется режим работы диодного детектора?
181. Почему разделяют детектирование сильных и слабых сигналов?
182. Приведите принципиальную схему последовательного диодного детектора, поясните назначение элементов схемы.
183. В чем недостаток квадратичного детектирования?
184. В чем преимущества линейного детектирования перед квадратичным?
185. Каково условие линейного детектирования?
186. Какова роль фильтра при детектировании АМ сигнала?
187. Какому условию должны удовлетворять параметры фильтра?
188. Структурная и принципиальная схемы приемника прямого усиления.
189. Структурная схема приемника супергетеродинного типа.
190. Принципиальная схема приемника супергетеродинного типа.
191. Структурная схема телевизионного вещания.
192. Блок - схема ТВ приемника.
193. АЧХ видео сигнала и звукового сопровождения.
194. Схематическая реализация элемента "И" алгебры логики.
195. Схематическая реализация элемента "ИЛИ" алгебры логики.
196. Схематическая реализация элемента "НЕ" алгебры логики.

## **7.1. Основная литература:**

1. Игнатов, А. Н. Классическая электроника и наноэлектроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Игнатов, Н. Е. Фадеева, В. Л. Савиных, В. Я. Вайспапир, С. В. Воробьев. ? 2-е изд., стер. . М. : ФЛИНТА, 2012. ? 728 с. - ISBN 978-5-9765-0263-5  
(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=455216>) ЭБС Знаниум
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. - М.: Химия, 2010. - 604 с. - ISBN 978-5-98109-085-1.  
(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=488007>) ЭБС Знаниум
3. Физические основы электроники: Учебное пособие / В.В. Умрихин; Уником Сервис. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 304 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Технологический сервис). (переплет) ISBN 978-5-98281-306-0, 1000 экз.  
(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=316836>) ЭБС Знаниум

4. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0332-6, 500 экз.  
(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424601>) ЭБС Знаниум

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Молчанов, А. П. Курс электротехники и радиотехники: учеб. пособие / А. П. Молчанов, П. Н. Занадворов. ?4-е изд., стереотипн. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 608 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0544-4.

(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=350909>)

2. Копылов, А. Ф. Основы теории электрических цепей. Основные понятия и определения. Методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока. Частотные характеристики R - L и R - C цепей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ф. Копылов, Ю. П. Саломатов, Г. К. Былкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 666 с. - ISBN 978-5-7638-2507-7.

(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492485>) ЭБС Знаниум

3. Ботов, М. И. Введение в теорию радиолокационных систем [Электронный ресурс] : монография / М. И. Ботов, В. А. Вяхирев, В. В. Девотчак; ред. М. И. Ботов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 394 с. - ISBN 978-5-7638-2740-8.

(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492976>) ЭБС Знаниум

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Вебсайт электроники - <http://elektro-tex.ru/tests.htm>

Лекции по электрорадиотехнике - <http://lekcii-el.narod.ru/>

Тесты по электротехнике с ответами -

[http://www.testent.ru/load/studentu/fizika/testy\\_po\\_ehlektrotehnike\\_s\\_otvetami/63-1-0-2664](http://www.testent.ru/load/studentu/fizika/testy_po_ehlektrotehnike_s_otvetami/63-1-0-2664)

Электроника (Сборник схем) - <http://school.uni-altai.ru/tech/msg/1190092130/>

Электротехника в доступной форме - <http://electrorno.ru/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Электрорадиотехника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине "Электрорадиотехника" используются Лабораторные макеты лаборатории основ радиотехники. Для проведения лекционных занятий в наличии имеются ноутбук и проектор, интерактивная доска.

1. Дисплейный класс, подключенный к сети ИНТЕРНЕТ.
2. Мультимедийное оборудование: видеопроектор, электронная доска, ноутбук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.04.01 "Педагогическое образование" и магистерской программе Образование в области физики .

Автор(ы):

Панищев О.Ю. \_\_\_\_\_  
"\_\_\_" 201 \_\_\_ г.

Рецензент(ы):

Мокшин А.В. \_\_\_\_\_  
"\_\_\_" 201 \_\_\_ г.