

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
естественнонаучных и  
общеобразовательных дисциплин

 С.Е. Зюзин

01.09.2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.20 Электротехника и радиотехника**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**2. Профили подготовки:**

Математика. Физика.

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

**6. Составитель программы:** Н.Г. Жиренко, кандидат биологических наук

**7. Рекомендована:** научно-методическим советом Филиала (протокол № 1 от 31.08.2018 г.)

**8. Учебный год:** 2021-2022    **Семестр:** 9-10

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

**Целью учебной дисциплины** «Электротехника и радиотехника» является изучение электромагнитных процессов, электротехнических и электронных устройств.

### **Задачи учебной дисциплины:**

- сформировать представления о современных способах получения, преобразования и использования электрической энергии;
- дать сведения о современных технических средствах получения, обработки, передачи энергии и информацией, направлениях их развития;
- изучить основные процессы, происходящие в электрических цепях, принципы работы электроэлементов, электрических машин, источников и преобразователей электрической энергии;
- ознакомить с элементной базой, типовыми устройствами и системами промышленной электроники;
- дать навыки работы с современной измерительной аппаратурой и ознакомить с основными методами электрических измерений.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Электротехника и радиотехника» входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной вариативной части образовательной программы. Для изучения дисциплины требуется освоение курсов «Математика» или «Элементы дифференциального исчисления» и «Введение в математический анализ» или «Элементы интегрального исчисления», «Математический анализ», «Основы физики», «Общая и экспериментальная физика». Дисциплина является предшествующей для курсов «Основы теоретической физики» и др.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p><b>знает (имеет представление):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– связь теоретических основ и технологических приёмов учебной дисциплины с содержанием преподаваемых учебных предметов;</li><li>– необходимые сведения педагогического, методического характера, необходимые для создания и реализации учебных программ в соответствии с требованиями образовательных стандартов;</li></ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– ставить познавательные цели учебной деятельности;</li><li>– осуществлять самоконтроль и самооценку своих учебных достижений;</li><li>– осуществлять деятельность по разработанным программам учебных предметов;</li><li>– планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с требованиями образовательных стандартов;</li></ul> <p><b>имеет навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– исследовательской и проектной деятельности;</li><li>– общепользовательской ИКТ-компетентности;</li><li>– владения способами организации образовательного процесса в соответствии с требованиями образовательных стандартов;</li></ul>

ПК-4	<p>способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов</p>	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знание основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно;</li> <li>– применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания;</li> <li>– осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний;</li> <li>– навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.</li> </ul>
------	---	---

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 7/252.**

**Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.**

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		сем. 9	сем. 10
Контактная работа, в том числе:	100	48	52
лекции	50	24	26
лабораторные работы	50	24	26
Самостоятельная работа	152	96	56
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой 10 семестр – 0 час.)	0	–	0
Итого:	252	144	108

#### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Введение в дисциплину. Воздействие электрических токов на организм человека; основы электробезопасности.	Электротехника и электроника в современной физике. Механизмы воздействия токов различной частоты и величины на органы человека. Виды электротравм. Оказание медицинской помощи. Защитное заземление и зануление. Шаговое напряжение. Средства защиты.
1.2	Электрические измерения, измерительные приборы, датчики.	Общие принципы создания электроизмерительных приборов. Погрешности приборов, класс точности. Приборы электростатической, магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Измерение электрической энергии. Датчики. Измерение неэлектрических величин. Принцип работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		цифровых электроизмерительных приборов.
1.3	Линейные электрические цепи. Методы анализа электрических цепей.	Цепи постоянного тока. Характеристики пассивных и активных двухполюсников. Законы Ома, Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа. Квазистационарный переменный ток. Закон Ома для простейших цепей переменного тока. Мгновенное, действующее, среднее значение переменного тока. Моделирование в электрических цепях. Метод векторных диаграмм. Треугольник напряжений. Комплексный метод. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений. Несинусоидальные периодические величины. Спектральный метод. Последовательное соединение R, L, C. Резонанс напряжений. Параллельное соединение L, C. Резонанс токов. Мощность в цепи переменного тока. Мгновенная, средняя, активная, реактивная и полная мощность. Важность повышения коэффициента мощности.
1.4	Электромагнитные устройства и трансформаторы.	Магнитные цепи постоянного тока. Неразветвлённая магнитная цепь. Аналогия между электрическими и магнитными цепями. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Основное уравнение, векторная диаграмма и эквивалентная схема катушки с потерями. Основные уравнения трансформатора. Коэффициент трансформации. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке. Приведённый трансформатор, эквивалентная схема. Опытное определение параметров трансформатора. опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика. Коэффициент полезного действия трансформатора. Типы и конструкции трансформаторов. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.
1.5	Неуправляемые нелинейные электроэлементы (НЭ).	Резистивные НЭ: сопротивление постоянному току, дифференциальное сопротивление. Вакуумный диод. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) вакуумного диода. Закон степени «3/2». Газоразрядный диод, стабилитроны. Полупроводниковый диод. ВАХ и параметры полупроводникового диода. Туннельный диод. Варикап. Катушка с ферромагнитным сердечником.
1.6	Производство, преобразование и передача электрической энергии.	Обзор первичных источников электрической энергии. Синхронный генератор (СГ). Принцип работы, конструкция, ЭДС, частота тока генератора. Число пар полюсов. Реакция якоря. Внешняя характеристика при различных типах нагрузки. Трёхфазный СГ. Трёхфазная система переменного тока. Характеристики систем «звезда» и «треугольник». Мощность трёхфазной системы. Передача электрической энергии на постоянном и переменном токе. Распределение электроэнергии. Экологические проблемы электроэнергетики. Вторичные источники электропитания (ВИП). Две типовые схемы ВИП. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы напряжения. Коэффициент пульсаций. Коэффициент стабилизации. Преобразователи напряжения.
1.7	Электрические машины.	Создание вращающегося магнитного поля. Асинхронные трёхфазные двигатели (АД). Характеристики, конструкция. Типовая схема включения и управления трёхфазным АД. Однофазные двигатели. Включение трёхфазных АД в однофазную сеть. Генераторы постоянного тока, принцип действия, конструкция. Реакция якоря. Коллектор. Двигатели постоянного тока. Двигатели с параллельным и последовательным возбуждением. Управление двигателем. Принцип обратимости электрических машин.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.8	Информация, сигналы. Радиотехнические сигналы. Канал связи.	Радиотехника как область науки и техники. Понятие сигнала. Структура и функции канала связи. Классификации сигналов, их спектры. Амплитудная, угловая, импульсно-кодовая модуляция. Временные и спектральные характеристики модулированных сигналов. Сравнение видов модуляции.
1.9	Радиотехнические цепи.	Радиотехническая цепь как четырёхполюсник. Характеристики четырёхполюсников. Колебательный контур и его элементы. Свободные колебания в контуре. Добротность, показатель затухания, декремент затухания. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Амплитудно-частотная характеристика. Полоса пропускания. Вынужденные колебания в параллельном контуре. Эквивалентная добротность. Связанные контуры. Применение контуров. Фильтры. Основные параметры фильтров. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.
1.10	Усилители и генераторы электрических сигналов.	Параметры усилителя как четырёхполюсника. Усилительные элементы (вакуумный и полупроводниковый триоды, биполярный и полевой транзисторы). Эквивалентная схема усилителя. Классификации усилителей. Резисторный, трансформаторный, резонансный усилители. Схемы стабилизации положения рабочей точки. Усилители мощности (трансформаторные, бестрансформаторные. Обратная связь в усилителях; влияние на параметры усилителя. Режим генерации. Многокаскадные усилители. Импульсные усилители. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители. Усилители на микросхемах. Операционные усилители и устройства на их основе). Условия генерации (баланс фаз и амплитуд). LC-генератор как резонансный усилитель с положительной обратной связью. Понятие отрицательного сопротивления. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения генератора. Стабилизация частоты генераторов. RC-генераторы. Мультивибраторы. Триггеры.
1.11	Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. Радиовещание и радиосвязь. Телевидение.	Длинные линии. Телеграфные уравнения. Уравнения Гельмгольца. Стоячие волны. Коаксиальные, полосковые, двухпроводные линии. Излучение электромагнитных волн. Антенны и их характеристики. Основные типы антенн. Распространение радиоволн в свободном пространстве. Ионосфера. Распространение радиоволн различной длины волны в ионосфере. Поглощение, затухание, рефракция, дифракция радиоволн. Общая характеристика радиосвязи. Использование радиодиапазонов. Радиопередатчики и их параметры. Радиопередатчики амплитудной и частотной модуляции. Радиоприёмники, параметры. Детекторный приёмник. Квадратичное детектирование. Приёмник прямого усиления. Линейное детектирование. Супергетеродинный приёмник. Преобразование частоты в супергетеродине. Детектирование ЧМ-сигналов. Антенны радиовещательных приёмников. Телевизионное вещание (ретрансляция, спутниковое, кабельное вещание). Принципы формирования телевизионного изображения. Чересстрочная развёртка. Принцип совместимости. Формирование цветного изображения. Полный телевизионный сигнал. Системы цветного телевидения. Блок-схема передающей части телеканала. Блок-схема телевизионного приёмника. Особенности приёма телепередач. Телевидение высокой чёткости.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.12	Элементная база ЭВМ; логические устройства.	Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. Основные логические элементы и схемы. Счетчики. Регистры. Запоминающие устройства. Общие сведения о микроэлектронике.
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Введение в дисциплину. Воздействие электрических токов на организм человека; основы электробезопасности	Основы электробезопасности.
3.2	Электрические измерения, контрольно-измерительные приборы, датчики.	Приборы электростатической, магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Измерение электрической энергии. Датчики. Измерение неэлектрических величин. Принцип работы цифровых электроизмерительных приборов.
3.3	Линейные электрические цепи. Методы анализа электрических цепей.	Цепи постоянного тока. Законы Ома, Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа. Закон Ома для простейших цепей переменного тока. Мгновенное, действующее, среднее значение переменного тока. Моделирование в электрических цепях. Метод векторных диаграмм. Треугольник напряжений. Комплексный метод. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений. Несинусоидальные периодические величины. Спектральный метод. Последовательное соединение R, L, C. Резонанс напряжений. Параллельное соединение L, C. Резонанс токов. Мощность в цепи переменного тока. Мгновенная, средняя, активная, реактивная и полная мощность.
3.4	Электромагнитные устройства и трансформаторы.	Магнитные цепи постоянного тока. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Основное уравнение, векторная диаграмма и эквивалентная схема катушки с потерями. Основные уравнения трансформатора. Коэффициент трансформации. Опытное определение параметров трансформатора. опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика. Коэффициент полезного действия трансформатора. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.
3.5	Неуправляемые нелинейные электроэлементы.	Вольт-амперная характеристика (ВАХ) вакуумного диода. Газоразрядный диод, стабилитроны. Полупроводниковый диод. ВАХ и параметры полупроводникового диода.
3.6	Производство, преобразование и передача электрической энергии.	Принцип работы, конструкция, ЭДС, частота тока генератора. Внешняя характеристика при различных типах нагрузки. Трёхфазный СГ. Трёхфазная система переменного тока. Характеристики систем «звезда» и «треугольник». Мощность трёхфазной системы. Передача электрической энергии на постоянном и переменном токе. Распределение электроэнергии. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы напряжения. Коэффициент пульсаций. Коэффициент стабилизации. Преобразователи напряжения.
3.7	Электрические машины.	Генераторы постоянного тока, принцип действия, конструкция. Реакция якоря. Коллектор. Двигатели постоянного тока. Двигатели с параллельным и последовательным возбуждением. Управление двигателем. Принцип обратимости электрических машин.
3.8	Информация, сигналы. Радиотехнические сигналы. Канал связи.	Структура и функции канала связи. Классификации сигналов, их спектры. Амплитудная, угловая, импульсно-кодовая модуляция. Временные и спектральные характеристики модулированных сигналов. Сравнение видов модуляции.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
3.9	Радиотехнические цепи.	Радиотехническая цепь как четырёхполюсник. Характеристики четырёхполюсников. Колебательный контур и его элементы. Свободные колебания в контуре. Добротность, показатель затухания, декремент затухания. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Амплитудно-частотная характеристика. Полоса пропускания. Вынужденные колебания в параллельном контуре. Эквивалентная добротность. Связанные контуры. Применение контуров. Фильтры. Основные параметры фильтров. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.
3.10	Усилители и генераторы электрических сигналов.	Усилительные элементы (вакуумный и полупроводниковый триоды, биполярный и полевой транзисторы). Резисторный, трансформаторный, резонансный усилители. Схемы стабилизации положения рабочей точки. Усилители мощности. Условия генерации (баланс фаз и амплитуд). LC-генератор как резонансный усилитель с положительной обратной связью. Понятие отрицательного сопротивления. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения генератора. Стабилизация частоты генераторов. RC-генераторы. Мультивибраторы. Триггеры.
3.11	Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. Радиовещание и радиосвязь. Телевидение.	Длинные линии. Телеграфные уравнения. Уравнения Гельмгольца. Стоячие волны. Коаксиальные, полосковые, двухпроводные линии. Излучение электромагнитных волн. Антенны и их характеристики. Основные типы антенн. Распространение радиоволн в свободном пространстве. Ионосфера. Распространение радиоволн различной длины волны в ионосфере. Поглощение, затухание, рефракция, дифракция радиоволн. Общая характеристика радиосвязи. Использование радиодиапазонов. Радиопередатчики и их параметры. Радиопередатчики амплитудной и частотной модуляции. Радиоприёмники, параметры. Детекторный приёмник. Квадратичное детектирование. Приёмник прямого усиления. Линейное детектирование. Супергетеродинный приёмник. Преобразование частоты в супергетеродине. Детектирование ЧМ-сигналов. Антенны радиовещательных приёмников.
3.12	Элементная база ЭВМ; логические устройства.	Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. Основные логические элементы и схемы. Счетчики. Регистры. Запоминающие устройства.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
9 семестр						
1.	Введение в дисциплину. Воздействие электрических токов на организм человека; основы электробезопасности.	2	0	2	8	12
2.	Электрические измерения, контрольно-измерительные приборы, датчики.	4	0	2	12	18
3.	Линейные электрические цепи. Методы анализа электрических цепей.	4	0	6	16	26

4.	Электромагнитные устройства и трансформаторы.	4	0	4	22	30
5.	Неуправляемые нелинейные электроэлементы.	4	0	2	12	18
6.	Производство, преобразование и передача электрической энергии.	4	0	4	16	24
7	Электрические машины.	2	0	4	10	16
Итого в 9 семестре:		24	0	24	96	144
10 семестр						
8	Информация, сигналы. Радиотехнические сигналы. Канал связи.	4	0	4	10	18
9	Радиотехнические цепи.	4	0	6	10	20
10	Усилители и генераторы электрических сигналов.	6	0	6	12	24
11	Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. Радиовещание и радиосвязь. Телевидение.	6	0	4	10	20
12	Элементная база ЭВМ; логические устройства.	6	0	6	14	26
Зачет с оценкой						0
Итого в 10 семестре:		26	0	26	56	108
Итого:		50	0	50	152	252

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ.

Это позволит обучающимся получить четкое представление о:

- перечне и содержании компетенций, на формирование которых направлена дисциплина;
- основных целях и задачах дисциплины;
- планируемых результатах, представленных в виде знаний, умений и навыков, которые должны быть сформированы в процессе изучения дисциплины;
- количестве часов, предусмотренных учебным планом на изучение дисциплины, форму промежуточной аттестации;
- количестве часов, отведенных на контактную и на самостоятельную работу;
- формах контактной и самостоятельной работы;
- структуре дисциплины, основных разделах и темах;
- системе оценивания учебных достижений;
- учебно-методическом и информационном обеспечении дисциплины.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и лабораторные работы, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения конспекты лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует повторить материал лекций, ответить на контрольные вопросы, выполнить упражнения.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет с оценкой. Рекомендуется использовать конспекты лекций и

источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

Для достижения планируемых результатов обучения используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника: учеб.- М.: Высшая школа, 2004
2	Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: учеб. для вузов.- М.: Высшая школа, 2007

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: учеб. для вузов.- М.: Академия, 2003
4	Рекус, Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. - 2-е изд., перераб. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 417 с. - ISBN 978-5-4458-9342-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=236121">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=236121</a> (10.04.2018).

### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
6	Земляков, В.Л. Электротехника и электроника : учебник / В.Л. Земляков ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Факультет высоких технологий. - Ростов : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 304 с. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-9275-0454-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241108">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241108</a> (10.04.2018).
7	Лаппи, Ф.Э. Анализ простых электронных цепей: От электротехники к электронике. Схемы с диодами и транзисторами : учебное пособие / Ф.Э. Лаппи. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 144 с. - ISBN 978-5-7782-1917-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228790">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228790</a> (10.04.2018).

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (

№ п/п	Источник
1.	Методические материалы по дисциплине

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

### программное обеспечение:

- Win10, OfficeProPlus 2010
- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer
- STDU Viewer version 1.6.2.0
- 7-Zip
- GIMP GNU Image Manipulation Program
- Paint.NET
- Tux Paint
- Adobe Flash Player

### информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

- Федеральный портал Российское образование – <http://www.edu.ru/>;
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>;

– Лекции ведущих преподавателей вузов России в свободном доступе – <https://www.lektorium.tv/>;

– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>.

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Набор демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, мультимедиапроектор EPSON), генератор Г-3-112 (4 штуки), генератор Г3-109, генератор Г3-111, осциллограф С1-93 (2 штуки), осциллограф С1-67 (2 штуки), осциллограф MOS 620, устройство К – 4826 (4 штуки).

### 19. Фонд оценочных средств:

#### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знать: – связь теоретических основ и технологических приёмов учебной дисциплины с содержанием преподаваемых учебных предметов; – необходимые сведения педагогического, методического характера, необходимые для создания и реализации учебных программ в соответствии с требованиями образовательных стандартов;	1-12	Комплект индивидуальных заданий  Защита лабораторных работ
	Уметь: – ставить познавательные цели учебной деятельности; – осуществлять самоконтроль и самооценку своих учебных достижений; – осуществлять деятельность по разработанным программам учебных предметов; – планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с требованиями образовательных стандартов;	1-12	Комплект индивидуальных заданий  Защита лабораторных работ  Тесты
	Иметь навыки: – исследовательской и проектной деятельности; – общепользовательской ИКТ-компетентности; – владения способами организации образовательного процесса в соответствии с требованиями образовательных стандартов;	1-12	Комплект индивидуальных заданий  Защита лабораторных работ  Тесты

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Знать: – основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;	1-12	Комплект индивидуальных заданий  Защита лабораторных работ
	Уметь: – использовать знание основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно; – применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания; – осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи;	1-12	Комплект индивидуальных заданий  Защита лабораторных работ  Тесты
	Владеть: – материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний; – навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.	1-12	Комплект индивидуальных заданий  Защита лабораторных работ  Тесты
<b>Промежуточная аттестация – зачет с оценкой</b>			Вопросы к зачету

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом электротехники и радиотехники;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять теоретические знания для решения практических задач в области электротехники и радиотехники, решать типовые расчётные задачи.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом электротехники и радиотехники, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения типовых расчётных задач и практических заданий более высокого уровня сложности в области электротехники и радиотехники.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом электротехники</i>	<i>Базовый</i>	<i>Хорошо</i>

<i>и радиотехники, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания при решении типовых расчётных задач, допускает незначительные ошибки при решении практических заданий более высокого уровня сложности в области электротехники и радиотехники.</i>	<i>уровень</i>	
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами электротехники и радиотехники, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, в ряде случаев затрудняется применять теоретические знания при решении типовых расчётных задач, не всегда способен решить практические задания более высокого уровня сложности в области электротехники и радиотехники.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении типовых расчётных задач либо не имеет представления о способе их решения.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к зачету с оценкой:**

##### **Семестр 9**

1. Электрический ток. Источники постоянного электрического тока. Законы Ома для неразветвлённых цепей постоянного тока (однородный проводник, участок неоднородной цепи, полная цепь). Закон Джоуля-Ленца.
2. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей постоянного тока. Пример использования законов.
3. Закон электромагнитной индукции: теория и практика.
4. Характеристики синусоидального переменного тока. Мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения переменного тока.
5. Квазистационарные токи. Условие применимости законов постоянного тока для цепей переменного тока.
6. Идеальные электроэлементы (R, L, C) в цепи переменного синусоидального тока.
7. Метод векторных диаграмм и его применение для анализа простейших электрических цепей переменного тока.
8. Резонанс напряжений.
9. Резонанс токов.
10. Мощность в цепи переменного тока. Активное, реактивное и полное сопротивления. Коэффициент мощности.
11. Комбинированные электроизмерительные приборы. Погрешности электрических измерений. Класс точности прибора. Расширение пределов измерений с помощью шунтов и добавочных сопротивлений.
12. Нелинейные электроэлементы (типы, характеристики, параметры).
13. Синхронный генератор. Трёхфазный синхронный генератор.
14. Трёхфазная система переменного тока. Соединение фаз звездой и треугольником. Мощность трёхфазной системы.
15. Принцип работы и устройство трансформатора. Основные уравнения, характеризующие работу трансформатора.
16. Режимы работы трансформатора (номинальный, холостого хода, короткого замыкания). Внешняя характеристика.
17. Создание вращающего магнитного поля трёхфазной системой переменного тока.
18. Движение короткозамкнутого витка во вращающемся магнитном поле. Скольжение.
19. Принцип действия, устройство и характеристики трёхфазного асинхронного двигателя.
20. Электромагнитные реле (пускатели). Схема включения асинхронного двигателя в трёхфазную цепь.
21. Принцип действия, устройство и характеристики генератора постоянного тока. Принцип обратимости электрических машин.

22. Вихревые токи в электрических машинах и приборах. Примеры полезных и вредных эффектов, создаваемых вихревыми токами.
23. Особенности передачи электрической энергии постоянным и переменным токами. Экологические аспекты энергоснабжения.
24. Вторичные источники электропитания. Трансформаторы, выпрямители, фильтры, стабилизаторы.
25. Поражающее действие переменного и постоянного токов на организм человека. Виды поражения электрическим током.
26. Поражающее действие переменного и постоянного токов в зависимости от силы тока, проходящего через организм человека.
27. Электрическое сопротивление тела человека.
28. Напряжение прикосновения. Шаговое напряжение.
29. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Последовательность оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока
30. Зануление, назначение, принцип действия.
31. Защитное заземление, назначение, принцип действия.

### **Семестр 10**

1. Радиотехника как область науки и техники. Роль радиотехники в подготовке учителя физики. Первые радиоприёмник и передатчик.
2. Информационный обмен. Радиоканал: блок-схема и основные функции. Диапазоны радиоволн.
3. Классификации, параметры, спектры радиотехнических сигналов.
4. Модуляция: ее необходимость, назначение управляющего сигнала. Виды модуляции.
5. Амплитудно-модулированный сигнал. Виды АМ.
6. Угловая модуляция. Частотно-модулированный сигнал.
7. Импульсный способ представления информации. Основные параметры импульсных сигналов. Теорема Котельникова.
8. Импульсная модуляция. Сравнение АМ, ЧМ, ИКМ.
9. Представление радиотехнических цепей в виде двух- и четырёхполюсников. Основные параметры двух- и четырёхполюсников. Примеры.
10. Колебательный контур. Характеристики элементов контура.
11. Свободные колебания в контуре. Добротность, характеристическое сопротивление, декремент затухания, показатель затухания контура.
12. Последовательный контур как четырёхполюсник. Вынужденные колебания в последовательном контуре. Примеры использования контура.
13. Параллельный контур как четырёхполюсник. Вынужденные колебания в параллельном контуре. Эквивалентная добротность контура. Примеры использования контура.
14. Связанные контуры как четырёхполюсник. Зависимость его параметров от величины связи между контурами. Примеры использования.
15. Фильтры: классификация, основные параметры. Примеры фильтров на элементах L и C. Расчет коэффициента передачи фильтров.
16. Фильтры на элементах R, C. Расчет коэффициента передачи фильтров. Дифференцирующие, интегрирующие и переходные цепи.
17. Усилитель как четырёхполюсник. Классификации и параметры усилителей.
18. Усилительные элементы и их характеристики (электронная лампа, биполярный транзистор, полевой транзистор).
19. Работа усилительного элемента в схеме усилителя. Динамические характеристики. Режимы работы усилительного элемента.
20. Основная эквивалентная схема усилителя. Коэффициент усиления.
21. Резисторный усилитель на биполярном транзисторе: электрическая принципиальная схема, АЧХ.
22. Резисторные усилители на полевом транзисторе, электронной лампе, микросхеме К118УН1.
23. Схемы стабилизации рабочей точки усилителей по постоянному току.
24. Трансформаторный усилитель: электрическая принципиальная схема, эквивалентная схема в полосе частот, АЧХ. Особенности усилителя.
25. Двухтактные усилители мощности низкой частоты.

26. Резонансный усилитель: электрическая принципиальная схема, АЧХ.
27. Специальные усилители (УПТ, дифференциальный, катодный повторитель).
28. Обратная связь в усилителях: классификация, формула для коэффициента усиления усилителя, охваченного обратной связью. Примеры ОС.
29. Генерация колебаний с точки зрения теории обратной связи. Вывод условий генерации. Генерация как результат внесения в колебательный контур отрицательного сопротивления. Примеры.
30. Вывод условий генерации в LC-генераторе.
31. Мягкий и жесткий режимы возбуждения генераторов. Гридлик.
32. RC-генератор с тремя фазосдвигающими цепочками.
33. Стабилизация частоты генераторов.
34. Основные параметры радиопередатчиков.
35. Радиопередатчики с амплитудной модуляцией.
36. Радиопередатчики с частотной модуляцией.
37. Основные параметры радиоприёмников. Детекторный радиоприёмник. Квадратичное детектирование.
38. Радиоприёмник прямого усиления. Блок-схема. Пример электрической принципиальной схемы (по школьным учебникам). Линейное детектирование.
39. Супергетеродинный приёмник. Блок-схема. Детектирование частотно-модулированных сигналов.
40. Звук, его восприятие. Электроакустические приборы для приёма звуковых колебаний: конструкция, основные параметры.
41. Электроакустические приборы для излучения звуковых колебаний: конструкция, основные параметры.
42. Длинные линии. Телеграфные уравнения. Уравнение Гельмгольца, его решение.
43. Структура электромагнитного поля в длинных линиях (двухпроводная, коаксиальная, полосковая). Вектор Пойнтинга.
44. Стоячие волны в длинных линиях. Использование отрезков длинных линий. Линии передач сверхвысоких частот.
45. Принципы излучения электромагнитных волн. Параметры передающих и приёмных антенн.
46. Симметричный полуволновой вибратор и его разновидности.
47. Влияние Земли и её атмосферы на распространение электромагнитных колебаний. Особенности распространения радиоволн различных частот.
48. Принципы формирования телевизионного изображения.
49. Полный телевизионный сигнал. Блок-схема телепередатчика.
50. Передающие и приёмные телевизионные трубки.
51. Блок-схема телевизионного приёмника.
52. Логические операции и элементы. И-НЕ, ИЛИ-НЕ, таблицы истинности.
53. Использование радиотехнических цепей для выполнения логических функций (схемы И, ИЛИ, НЕ).

### 19.3.2 Перечень практических заданий (примеры)

Семестр 9

#### Лабораторные работы:

1. Основы электробезопасности.
2. Электроизмерительные приборы.
3. Изучение электронного осциллографа.
4. Измерение электрических сопротивлений методом амперметра и вольтметра.
5. Передача мощности в цепи постоянного тока.
6. Разветвлённая электрическая цепь постоянного тока.
7. Простейшие цепи переменного тока.
8. Резонанс напряжений.
9. Резонанс токов.
10. Зависимость сопротивления металлов от температуры.
11. Электромагнитное реле и его использование в схемах автоматики.
12. Трёхфазные цепи.

13. Испытания однофазного трансформатора.
14. Снятие внешней характеристики однофазного трансформатора.
15. Машины переменного тока.
16. Машины постоянного тока.

### **Типовые вопросы**

1. Как определяется направление вращения рамки с током в приборе магнитоэлектрической системы?
2. Каким образом к рамке ИМ подводится измеряемый ток?
3. Как осуществляется измерение переменного тока в комбинированных приборах?
4. Каким символом обозначается ИМ магнитоэлектрической системы?
5. На каком законе основано измерение сопротивлений?
6. Что такое класс точности измерительного прибора?
7. Чем вызвано стремление проводить измерения при таких пределах шкалы, чтобы стрелка (указатель) располагалась как можно ближе к концу шкалы прибора?
8. Сформулируйте определение мгновенного, амплитудного, действующего и среднего значения синусоидальной величины.
9. Какое значение переменного напряжения регистрируют комбинированные приборы?
10. Оцените мощность, потребляемую ИМ авометра.
11. Какое значение переменного тока (напряжения) регистрируют комбинированные приборы?
12. Что называется средним значением переменного тока? (действующим значением?).
13. Для чего при измерении напряжения на резисторе устанавливается синусоидальный сигнал ГС?
14. Как определяется погрешность прямого измерения комбинированным прибором?
15. Какой класс точности имеют комбинированные приборы устройства?
16. Оцените максимальную мощность ГС.
17. Изложите принцип формирования трехфазного напряжения в ГТН. Известны ли вам другие принципы формирования?
18. Найдите отношения измеренных линейных напряжений к фазным.
19. Как исключить погрешность, вносимую осциллографом при измерении сдвига фаз напряжений?
20. Какое максимальное напряжение выдает устройство? Опасно ли оно для жизни?
21. Какие виды опасности существуют при проведении лабораторных работ?
22. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с осциллографом?
23. Из каких основных блоков состоит ЭО?
24. Каков принцип работы и устройство ЭЛТ?
25. Что называется чувствительностью ЭЛТ?
26. Что такое диапазон частот генератора?
27. Какова форма напряжения, выдаваемого генератором развертки ЭО?
28. Какова частота генератора развертки осциллографа, если на экране наблюдаются два периода исследуемого напряжения частотой 10 кГц?
29. Какие электрические измерения проводят с помощью ЭО? Можно ли измерить силу тока с помощью осциллографа?
30. Как оценить погрешность, вносимую осциллографом при измерении сдвига фаз?
31. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка цепи, полной цепи.
32. Дайте определение полезной и полной мощности.
33. Чему равна мощность, рассеиваемая внутри источника постоянного тока?
34. Выведите условие получения максимума полезной мощности.
35. Как будет формулироваться условие получения максимальной полезной мощности при учёте сопротивления проводов, соединяющих источник и нагрузку (другими словами, при учёте сопротивления линии передачи)?

36. Каков КПД источника при максимальной полезной мощности?
37. Какую максимальную полную мощность развивали источники в проведенных экспериментах?
38. Для чего в схему измерения введен резистор  $R_2$  ?
39. Каково назначение резистора  $R_x$ ?
40. Каково влияние собственного сопротивления амперметра (вольтметра) на точность измерений?
41. Какие электрические цепи называются линейными?
42. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка, полной цепи.
43. Что называется ветвью, узлом, контуром разветвленной электрической цепи?
44. Сформулируйте законы Кирхгофа.
45. Каков порядок расчета цепей по законам Кирхгофа?
46. В соответствии с законами Кирхгофа составьте систему уравнений для нахождения токов в цепи.
47. Какова сущность метода наложения?
48. Правомерно ли заменять устраняемый источник перемычкой?
49. Что, на ваш взгляд, является недостатком метода наложения?
50. Что называется активным сопротивлением?
51. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока, содержащей идеальный резистор (идеальную индуктивность, идеальную ёмкость).
52. Каково векторное соотношение между током и напряжением в цепи, имеющей: активное сопротивление? индуктивное? емкостное?
53. Какова погрешность измерения сопротивления  $R_R$ ?
54. Как изменится индуктивное сопротивление катушки (емкостное сопротивление конденсатора), если частоту ГТН увеличить в 1,2 раза, а индуктивность (ёмкость) уменьшить в 2 раза?
55. Как определяется мощность, потребляемая электрической цепью?
56. Дайте определение коэффициента мощности, в каких единицах он измеряется? Каков физический смысл коэффициента мощности?
57. Какова связь между треугольниками мощностей, напряжений, сопротивлений?
58. Каково назначение основных элементов электромагнитного реле?
59. Какие элементы образуют замкнутую магнитную цепь реле?
60. Какими величинами определяется электромагнитное усилие на якорь при срабатывании реле?
61. Для чего необходим штифт отлипания?
62. По каким причинам ток отпускания меньше тока срабатывания?
63. Какими факторами определяется случайная и систематическая погрешности измерения тока срабатывания?
64. Может ли реле постоянного тока срабатывать при подаче на его обмотку переменного напряжения?
65. Дайте определение трёхфазной системы переменного тока.
66. Что называется фазой цепи переменного тока?
67. Что называют фазным напряжением (током); линейным напряжением (током)?
68. Как связаны линейные и фазные напряжения (токи) при соединении нагрузки «звездой», «треугольником»?
69. Какова роль нулевого провода?
70. Как изменится векторная диаграмма, если вместо резистора в фазу С включить конденсатор (катушку индуктивности)?
71. Каковы будут напряжения на фазах нагрузки, если произойдёт обрыв одного из линейных проводов при симметричной нагрузке в схеме соединения «треугольником»?

72. Каковы будут напряжения на фазах нагрузки, если произойдёт пробой (короткое замыкание) одного из линейных проводов на нейтральный провод, в случае, если: а) нейтральный провод заземлён; б) нейтральный провод изолирован от земли.
73. Принцип действия зануления.
74. Для какой цели должны быть сооружены заземляющие устройства и заземлены металлические части электрооборудования?
75. В каких сетях применяется заземление?
76. Как рассчитывается ток через тело человека при прикосновении к корпусу?

## Семестр 10

### Лабораторные работы:

1. Изучение лабораторного стенда по электротехнике.
2. Снятие ВАХ полупроводникового диода.
3. Изучение терморезистора.
4. Изучение тиристора.
5. Изучение стабилитрона.
6. Снятие характеристик биполярного транзистора.
7. RC-цепи.
8. Резисторный усилитель на биполярном транзисторе.
9. Стабилизация режима работы транзистора по постоянному току.
10. Бестрансформаторный усилитель мощности.
11. Операционный усилитель.
12. RC-генератор.
13. LC-генератор.
14. Мультивибратор.
15. Стенд для изучения логических операций.
16. Элементы цифровой техники.

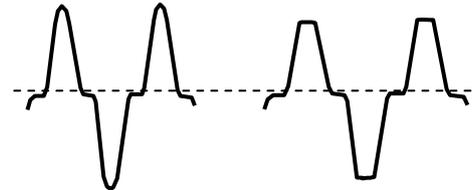
### Типовые вопросы

1. Каков физический смысл логарифмического декремента затухания?
2. Как изменяется коэффициент затухания при выдвигании сердечника трансформатора?
3. Докажите, что добротность можно представить в виде
 
$$Q = 2\pi \frac{\text{Энергия, накопленная в контуре за период}}{\text{Энергия, теряемая в контуре за период}}$$
4. Докажите, что добротность можно представить в виде  $Q = \pi/\delta$ .
5. Докажите, что при малом затухании добротность можно представить в виде  $Q = \omega \cdot L/r = 1/\omega \cdot C \cdot r$ .
6. Каков физический смысл эквивалентной добротности контура?
7. В каких качествах используются RC – цепи в радиоэлектронных устройствах? Каковы их преимущества и недостатки в сравнении с LC – цепями.
8. Какая цепь называется дифференцирующей (интегрирующей)?
9. При каких условиях простейшая RC – цепь является дифференцирующей (интегрирующей)?
10. Дайте определение фильтра верхних (нижних) частот.
11. Объясните работу задерживающего фильтра.
12. Перечислите основные параметры усилителей электрических сигналов.
13. Каковы основные режимы работы усилительного элемента в схеме усилителя?
14. Каково назначение элементов усилителя в схеме с общим эмиттером.
15. Что называется нагрузочной прямой усилительного элемента (транзистора)?
16. Что называется динамической кривой усилительного элемента?

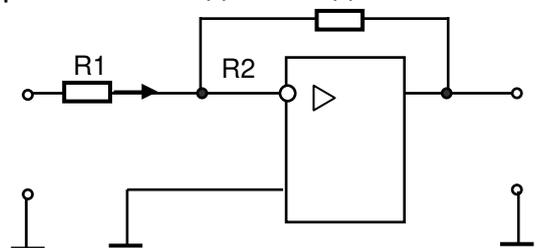
17. Какой элемент усилителя уменьшает коэффициент усиления по напряжению на нижних (верхних) частотах? Какими средствами можно поднять усиление на нижних (верхних) частотах?
18. Как определяются нелинейные искажения усилителя?
19. Выходной сигнал усилителя имеет вид, представленный на рисунке. В чём причина таких искажений? Как их устранить?



20. Каково назначение схем стабилизации режима работы транзистора по постоянному току? Какие схемы стабилизации режима вам известны?
21. Какие параметры усилителя изменяются при отсутствии схемы стабилизации режима?
22. Объясните работу схемы эмиттерной стабилизации.
23. Опишите схему эмиттерной стабилизации как цепь обратной связи (внешняя или внутренняя? по току или по напряжению? последовательная или параллельная? частотно-зависимая или нет?).
24. Каково влияние схемы эмиттерной стабилизации на амплитудно-частотную характеристику усилителя?
25. Какие транзисторы называются комплементарными?
26. Чем могут вызываться искажения синусоидального сигнала на выходе усилителя, представленные на рисунке?



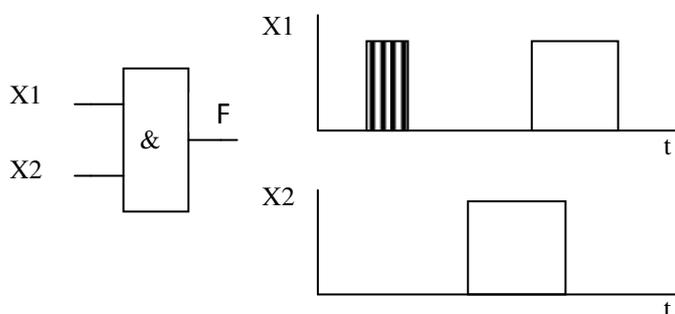
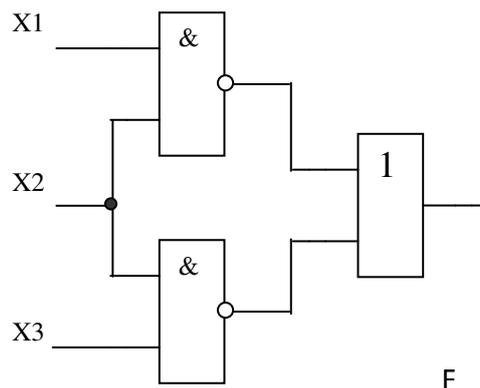
27. Что такое идеальный ОУ? Какова целесообразность введения идеального ОУ в практику расчетов электрических схем?
28. Объясните ход кривой АЧХ усилителя. Укажите причины, приводящие к появлению частотной зависимости коэффициента усиления ОУ.
29. Дайте определение отрицательной обратной связи.



30. Дайте характеристику дифференциального усилителя.
31. Каково сопротивление резистора R2 в схеме, рисунке, если  $U_{вх} = 0,1 \text{ В}$ ,  $U_{вых} = 6 \text{ В}$ ,  $R1 = 10 \text{ кОм}$ .
32. Может ли собранный вами усилитель обеспечить усиление частот порядка 1 Гц?
33. Какое устройство называется автогенератором?
34. Сформулируйте амплитудное и фазовое условия генерации.
35. Опишите процесс возникновения колебаний в автогенераторе.
36. Покажите, как в генераторе с индуктивной обратной связью устанавливается баланс фаз.
37. Объясните, почему в генераторе устанавливаются колебания конечной амплитуды?
38. Проверьте экспериментально, прекратится ли генерация при увеличении ёмкости конденсатора?
39. Каковы достоинства и недостатки LC-генератора?
40. Какой мультивибратор называется симметричным?
41. Объясните, почему мультивибратор вырабатывает импульсы, близкие по форме к прямоугольным?
42. На схеме мультивибратора обозначьте токи заряда и разряда конденсаторов.
43. Объясните наблюдаемые изменения длительности и скважности импульсов при изменении параметров времязадающих цепей мультивибратора.

44. Составьте таблицу истинности: А) функции НЕ; Б) функции И с тремя входами; В) функции ИЛИ с тремя входами.
45. Каким образом с помощью базовых элементов цифровой техники можно реализовать логические операции И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Представьте схемы устройств, реализующих эти операции.
46. Составьте схему устройства, реализующего логическую функцию вида:  

$$F = X1 \cdot X2 + X1 \cdot X3 + X2 \cdot X3.$$
47. Запишите логическую функцию, реализуемую устройством, изображенным на рисунке.
48. Как с помощью элемента И-НЕ реализовать элемент НЕ?
49. Как с помощью элемента И-ИЛИ реализовать элемент НЕ?
50. На вход логической схемы поданы сигналы X1 и X2, представленные временными диаграммами на рисунке. Изобразите временную диаграмму выходного сигнала F.



### Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если студента характеризует: регулярное посещение лекционных и лабораторных занятий; правильно выполнено более 70% заданий по данной лабораторной работе; полные ответы на вопросы контрольно-измерительного материала во время зачета; удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы по содержанию курса.

- **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если студента характеризует: пропуски занятий без уважительных причин; правильно выполнено менее 70% заданий; неправильно оформленные лабораторные работы; неумение давать ответы по основным вопросам курса, незнание основных законов, лежащих в основе работы электротехнических и электронных устройств.

### 19.3.3 Тестовые задания

#### Раздел, тема: 1.

- Величина тока, проходящего по человеку, зависит(исключите неточный ответ) от:
  - 1) напряжения сети и сопротивления тела;
  - 2) влажности помещения и теплоизоляции;
  - 3) сопротивления тела и влажности.
- Наличие какого признака позволяет отнести помещение электроустановки к категории особо опасных?
  - 1) Токопроводящий пол.
  - 2) Повышенная температура воздуха.
  - 3) Наличие химически активной среды.
  - 4) Наличие сырости

3. Какой ток наиболее опасен для человека при прочих равных условиях?
  - 1) постоянный;
  - 2) переменный с частотой 50 Гц;
  - 3) переменный с частотой 50 мГц;
  - 4) опасность во всех случаях одинакова.
4. Электрические сети высокого напряжения:
  - 1) сети напряжением до 1 кВ;
  - 2) сети напряжением от 6 до 20 кВ;
  - 3) сети напряжением 35 кВ.
5. Считается безопасным для человека напряжение в помещениях особо опасных менее:
  - 1) 12 В;
  - 2) 36 В;
  - 3) 42 В.
6. Опасен ли для человека источник электрической энергии, напряжением 36 В?
  - 1) опасен;
  - 2) не опасен;
  - 3) опасен при некоторых условиях.
7. Какие части электротехнических устройств заземляются?
  - 1) соединённые с токоведущими деталями;
  - 2) изолированные от токоведущих деталей;
  - 3) все перечисленные.

## **Разделы, тема: 2.**

1. Показания вольтметра включенного в цепь постоянного тока вместе с конденсатором?
  - 1) равны показаниям источника тока;
  - 2) несколько меньше показаний источника тока;
  - 3) равны нулю.
2. С какой целью в механизмах измерительных приборов применяются спиральные пружины?
  - 1) препятствуют отклонению стрелки;
  - 2) ослабляют действие магнитного поля;
  - 3) служат для крепления неподвижной части прибора.
3. Какие функции выполняют в электроизмерительных приборах успокоители?
  - 1) гасят колебания стрелки прибора;
  - 2) устраняют вибрации катушки относительно корпуса прибора;
  - 3) уравнивают электрические токи прибора.
4. Какие вы знаете успокоители измерительных приборов?
  - 1) электрические, магнитоиндукционные;
  - 2) воздушные, электрические;
  - 3) магнитоиндукционные, воздушные.
5. С какой целью в измерительных приборах применяется корректор?
  - 1) для установки стрелки на нулевую отметку;
  - 2) для устранения погрешности измерений;
  - 3) для корректировки взаимодействия магнитных полей.
6. Принцип действия магнитоэлектрических систем основан:
  - 1) на взаимодействии магнитного поля тока рамки с полем постоянного магнита;
  - 2) на взаимодействии электромагнитных полей двух рамок с током;
  - 3) на взаимодействии магнитного поля катушки с полем сердечника.
7. Принцип действия электродинамической системы основан:
  - 1) на взаимодействии магнитных полей двух катушек с током;
  - 2) на взаимодействии двух катушек с током, одна из которых неподвижна, а другая вращается.
8. Принцип действия электромагнитной системы основан:

- 1) на взаимодействии магнитного поля катушки с магнитным полем стального сердечника;
  - 2) на взаимодействии магнитного поля катушки с полем постоянного магнита;
  - 3) на взаимодействии двух катушек с током.
9. Принцип действия индукционной системы основан:
- 1) на взаимодействии поля обмотки помещенной на магнитопроводе, с полем постоянного магнита;
  - 2) на взаимодействии магнитных полей токов протекающих по двум обмоткам с магнитным полем с индукционными токами алюминиевого диска;
  - 3) на взаимодействии двух катушек с током.
10. Как работает цифровой электроизмерительный прибор?
- 1) в нем происходит преобразование аналогового сигнала измеряемой величины в дискретный сигнал в виде кода;
  - 2) в нем происходит преобразование цифрового сигнала измеряемой величины;
  - 3) в нем происходит преобразование высокочастотного сигнала в низкочастотный.
11. В датчиках происходит преобразование:
- 1) неэлектрических величин в электрические;
  - 2) аналоговой величины в цифровую;
  - 3) пульсирующих быстро изменяющихся неэлектрических величин.
12. Какое сопротивление должны иметь а) амперметр; б) вольтметр:
- 1) а – малое; б – большое;
  - 2) а – большое; б – малое;
  - 3) оба большое;
  - 4) оба малое.
13. Какой прибор используется для измерения активной мощности потребителя?
- 1) Вольтметр;
  - 2) Ваттметр;
  - 3) Омметр;
  - 4) Мегомметр.

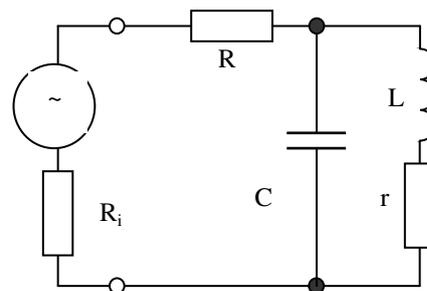
### **Разделы, тема: 3.**

1. Согласно первому правилу Кирхгофа:
  - 1) сумма входящих токов в любом узле электрической цепи равна нулю;
  - 2) сумма исходящих токов в любом узле электрической цепи равна нулю;
  - 3) алгебраическая сумма токов в любом узле электрической цепи равна нулю.
2. Согласно второму правилу Кирхгофа в любом замкнутом электрическом контуре алгебраическая сумма всех падений напряжения равна:
  - 1) алгебраической сумме всех ЭДС в нем;
  - 2) сумме всех сопротивлений в нем;
  - 3) общей мощности контура.
3. Параллельное соединение сопротивлений (шунтирование) – это (укажите неверный ответ):
  - 1) создание обходного пути для тока;
  - 2) расширение пределов измерения амперметров;
  - 3) обеспечение безопасности измерительных головок приборов;
  - 4) заземление электроизмерительных приборов.
4. В электрической цепи с последовательно включенными активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью наблюдается резонанс. Как он называется?
  - 1) резонанс токов;
  - 2) резонанс напряжений;
  - 3) резонанс мощностей.
5. В электрической цепи с параллельно включенными резистивным элементом, идеальной катушкой индуктивности и конденсатором наблюдается резонанс. Как он называется?

- 1) резонанс токов;
  - 2) резонанс напряжений;
  - 3) резонанс мощностей.
6. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.
- 1) действующее значение тока  $I$ ;
  - 2) начальная фаза тока;
  - 3) частота переменного тока.
7. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:
- 1) магнитного поля;
  - 2) электрического поля;
  - 3) тепловую;
  - 4) магнитного и электрического поля.
8. Активными сопротивлениями называются элементы цепи, на которых:
- 1) происходит необратимое преобразование электрической энергии в другие виды энергии;
  - 2) происходит перекачивание электрической энергии в элементы цепи и обратно;
  - 3) другие варианты.
9. Если цепь мощности не потребляет, это нагрузка:
- 1) реактивная;
  - 2) активная.
10. Оказывает ли индуктивная катушка сопротивление постоянному току, если  $R = 0$ ?
- 1) оказывает;
  - 2) не оказывает;
  - 3) для ответа на вопрос не хватает данных.
11. Укажите верное соотношение; индуктивный характер нагрузки это:
- 1)  $U_L > U_C, \varphi > 0$ ;
  - 2)  $U_L < U_C, \varphi < 0$ ;
  - 3)  $U_L = U_C, \varphi = 0$ .
12. Резонанс в цепи переменного тока это:
- 1)  $U_L = U_C, \varphi = 0$ ;
  - 2)  $U_L > U_C, \varphi < 0$ ;
  - 3)  $U_L < U_C, \varphi > 0$ .

13. На схеме представлен колебательный контур, подключённый к генератору с внутренним сопротивлением  $R_i$ . Чему равна добротность контура при таком включении?

$$1. 1/\omega CR. \quad 2. \omega L / R. \quad 3. \omega L / r. \quad 4. \omega L / (R + R_i + r). \quad 5. \frac{\omega L / r}{1 + \frac{\sqrt{L}}{C} \omega L / r} \cdot \frac{1}{R_i}$$



#### Раздел, тема 4.

14. Трансформатор преобразует электрическую энергию:
- 1) переменного тока;
  - 2) постоянного тока;
  - 3) переменного и постоянного тока.
15. Закон электромагнитной индукции утверждает, что (назовите неверный ответ):
- 1) всякое изменение тока в витке трансформатора вызовет изменение магнитного потока;
  - 2) изменение магнитного потока обуславливает появление индуктивного напряжения;
  - 3) потери в меди обмоток растут и изменяются по линейному закону.
16. Нагрузочный ток вторичного витка трансформатора стремится:

- 1) размагничивать железный сердечник;
  - 2) намагничивать железный сердечник;
  - 3) перемагничивать железный сердечник.
17. Витки обмоток трансформатора соединены последовательно, и их напряжения:
- 1) суммируются;
  - 2) умножаются;
  - 3) вычитаются.
18. Увеличивая число витков в первичной обмотке трансформатора, мы:
- 1) уменьшаем величину магнитного потока;
  - 2) увеличиваем величину магнитного потока.
19. В трансформаторе энергия почти полностью передается во вторичную цепь, поэтому понижение напряжения приводит:
- 1) к соответственному увеличению тока;
  - 2) к соответственному уменьшению тока;
  - 3) изменение напряжения на ток не влияет.
20. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе  $U_1 = 1000$  В, на выходе  $U_2 = 100$  В. Определить коэффициент трансформации трансформатора.
- 1)  $K = 10$ ;
  - 2)  $K = 0,1$ ;
  - 3)  $K = 1$ .
21. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы?
- 1) при больших,  $k > 2$ ;
  - 2) при малых,  $k < 2$ ;
  - 3) не имеет значения.
22. Определить коэффициент трансформации однофазного трансформатора,  $I_1 = 10$  А;  $I_2 = 20$  А.
- 1)  $k = 2$ ;
  - 2)  $k = 0,5$ ;
  - 3) для решения задачи недостаточно данных.
23. На первичную обмотку трансформатора поступает напряжение +10 В, укажите напряжение вторичной при  $k = 4$ :
- 1) 40 В;
  - 2) 0,4 В;
  - 3) 0 В.
24. Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?
- 1) силовые;
  - 2) измерительные;
  - 3) автотрансформаторы;
  - 4) сварочные.
25. Чем принципиально отличается автотрансформатор от обычного трансформатора?
- 1) малым коэффициентом трансформации;
  - 2) возможностью изменения коэффициента трансформации;
  - 3) гальванической соединением первичной и вторичной цепей.
26. Почему гудит трансформатор?
- 1) потому что работает;
  - 2) происходит перемагничивание сердечника;
  - 3) не закреплены пластины.
27. Как изменится магнитный поток в трансформаторе в зависимости от режима работы?
- 1) поток уменьшается при нагрузке;
  - 2) поток остается практически постоянным;
  - 3) поток увеличивается при нагрузке.

28. Магнитопровод трансформатора собирается из тонких изолированных листов стали для уменьшения:
- 1) потерь на вихревые токи;
  - 2) потерь на гистерезис;
  - 3) оба ответа верны.
29. Преобразуя электрическую энергию трансформатор мощность:
- 1) увеличивает;
  - 2) уменьшает;
  - 3) практически оставляет неизменной.
30. Электромагнитные реле предназначены:
- 1) для коммутации больших токов;
  - 2) для коммутации малых токов;
  - 3) оба ответа верны.
31. На какой частоте гудит трансформатор?
- 1) частота меняется в зависимости от нагрузки;
  - 2) частота соответствует частоте переменного тока;
  - 3) другие варианты.

### Раздел, тема 5.

1. ВАХ двухполюсника выражается в определённых условиях функцией  $I=K*U^{3/2}$ . Это ВАХ: а) Полупроводникового диода. б) Вакуумного диода. в) Термистора. г) Стабилитрона.
2. Полупроводниковым диодом называют:
  - 1) прибор содержащий один р-п переход;
  - 2) прибор содержащий два р-п перехода;
  - 3) оба ответа верны.
3. Герконом называют устройство(назовите неверное утверждение):
  - 4) реагирующее на магнитное поле;
  - 5) представляющее собой сверхминиатюрное реле;
  - 6) с герметизированными контактами;
  - 7) излучающее в инфракрасном диапазоне.
4. Устройство, используемое для ограничения тока в электрической цепи называется:
  - a. транзистором;
  - b. тиристором;
  - c. резистором.
5. Прибор в котором в режиме прямого тока в зоне р-п перехода возникает видимое излучение называют?
  - a. фотодиодом;
  - b. светодиодам;
  - c. оптроном;

### Разделы и темы: 6.

1. Трёхфазная система, была изобретена и разработана во всех деталях:
  - 1) М.О. Доливо-Добровольским;
  - 2) М.Фарадеем;
  - 3) Б.С. Якоби.
2. При соединении трёхфазных потребителей на звезду:
  - 1) линейные токи больше фазных;
  - 2) линейные токи равны фазным;
  - 3) линейные токи меньше фазных.
3. Симметричная нагрузка соединена на звезду. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
  - 1) 10А;

- 2) 17,3 А;
  - 3) 14,14 А.
4. Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной трехфазной системы является аварийным режимом?
- 1) на всех фазах приемника энергии напряжение падает;
  - 2) на одних фазах приемника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается;
  - 3) на всех фазах приемника энергии напряжение возрастает.
5. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В. Определить схему соединения ламп:
- 1) трехпроводной звездой;
  - 2) четырехпроводной звездой;
  - 3) треугольником.
6. Какое из приведенных соотношений для симметричной трехфазной цепи содержит ошибку, если нагрузка соединена треугольником?
- 1)  $U_{\phi} = U_{\text{л}}$ ;
  - 2)  $I_{\text{л}} = I_{\phi}$ .
7. Линейный ток равен 3,8 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой:
- 1) 2, 2 А;
  - 2) 1,27 А;
  - 3) 3,8 А.
8. Угол сдвига фаз между тремя синусоидальными ЭДС, образующими трехфазную симметричную систему, составляет:
- 1) 150°;
  - 2) 120°;
  - 3) 240°.
9. Линейное напряжение равно 380 В. Определить фазное напряжение, если нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником.
- 1) 380 В;
  - 2) 127 В;
  - 3) 220 В.
10. Симметричная нагрузка соединена звездой. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
- 1) 8,7 А;
  - 2) 2,9 А;
  - 3) 5 А;
  - 4) 10 А.
11. Линейное напряжение равно 380 В. Чему равно фазное напряжение при соединении на а) звезду, б) треугольник?
- 1) а – 220 В, б – 380 В;
  - 2) а – 220 В, б – 220 В;
  - 3) а – 380 В, б – 220 В.
12. Проблема передачи электрической энергии на большие расстояния была решена:
- 1) при использовании переменного тока и трансформаторов;
  - 2) с изобретением генераторов;
  - 3) с созданием тепловых электростанций.
13. Переменный ток имеет ряд преимуществ по сравнению с постоянным (укажите неверный ответ):
- 1) переменный ток легко трансформируется, его можно преобразовать в постоянный;
  - 2) машины переменного тока проще и дешевле;
  - 3) двигатели переменного тока имеют малый пусковой ток.

14. Для эффективной передачи электрической энергии коэффициент мощности цепи переменного тока должен быть:
- 1) 0,95;
  - 2) 0,5;
  - 3) 1,0.
15. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линиях электропередач при заданной мощности?
- 1) при пониженном.
  - 2) при повышенном.
  - 3) безразлично.
20. Главной функцией источника (или блока) питания является:
- 4) преобразование переменного тока в постоянный;
  - 5) преобразование постоянного тока в переменный;
  - 6) оба ответа верны.
21. Блок питания состоит из трех основных узлов:
- a. генератора, трансформатора и конденсаторов;
  - b. трансформатора, выпрямителя и сглаживающего фильтра;
  - c. трансформатора, преобразователя и усилителя.
22. Вторичная обмотка трансформатора работает только половину периода в схеме:
- a. однополупериодной;
  - b. двухполупериодной;
  - c. мостовой.
23. Сглаживающий фильтр состоит из элементов:
- a. резисторов, конденсаторов;
  - b. конденсаторов и катушек индуктивности;
  - c. резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности.
24. Сущность работы сглаживающего фильтра состоит:
- a. в замыкании нежелательной переменной через конденсатор;
  - b. в разделении пульсирующего тока на постоянную и переменную составляющие;
  - c. в направлении постоянной составляющей на нагрузку.
25. Стабилизатор напряжения предназначен для:
- a. обеспечения постоянного выходного напряжения при изменениях входного напряжения;
  - b. обеспечения постоянного входного напряжения при изменениях выходного напряжения;
  - c. верны оба ответа.
26. Наиболее часто сглаживающими фильтрами в выпрямителях электронных приборов являются:
- a. П-образные LC – фильтры;
  - b. H-образные BC – фильтры;
  - c. и те и другие.
27. При малых токах нагрузки в качестве сглаживающего фильтра включают:
- a. резистор;
  - b. диод;
  - c. конденсатор;
  - d. варикап.

## **Раздел, тема 7.**

1. Электрические машины служат для преобразования:
- 1) механической энергии в электрическую;
  - 2) электрической энергии в механическую;
  - 3) верны оба утверждения.

2. Машина, в которой происходит превращение механической энергии в электрическую, называется:
  - 1) реактор;
  - 2) двигатель;
  - 3) генератор;
  - 4) трансформатор.
3. В чем состоит отличие между магнитом и электромагнитом?
  - 1) электромагнит работает только при подключении тока;
  - 2) электромагнит работает только при движении;
  - 3) оба ответа не верны.
4. Обмотку, создающую первичное магнитное поле в машинах постоянного тока, будем называть:
  - 1) якорной обмоткой;
  - 2) обмоткой возбуждения;
  - 3) статорной обмоткой.
5. В генераторе постоянного тока, электроэнергия подводится:
  - 1) к обмотке возбуждения;
  - 2) к якорной обмотке;
  - 3) оба ответа неверны.
6. Коллекторный механизм машины постоянного тока предназначен для (исключите неверный ответ):
  - 1) подачи электроэнергии к обмотке возбуждения;
  - 2) снятия электроэнергии с якорной обмотки;
  - 3) выпрямления переменной синусоидальной ЭДС.
7. Реакция якоря коллекторной машины постоянного тока это:
  - 1) торможение якоря;
  - 2) искажение полем якоря основного поля;
  - 3) нагревание якоря при работе.
8. Величина магнитного потока машины постоянного тока зависит от (исключите неверный ответ):
  - 1) размеров машины;
  - 2) числа витков и величины протекающего по ним тока;
  - 3) скорости вращения якоря машины;
  - 4) материала машины.
9. Величина напряжения на зажимах генератора зависит от:
  - 1) величины магнитного потока;
  - 2) скорости вращения якоря;
  - 3) количества последовательно включенных проводов в обмотке якоря;
  - 4) от всех перечисленных параметров.
10. Для исключения реакции якоря применяют (укажите неправильный ответ):
  - 1) установку добавочных полюсов;
  - 2) смещают щетки относительно геометрической нейтрали;
  - 3) меняют ток возбуждения.
11. Обратимость машин постоянного тока это:
  - 1) изменение скорости вращения;
  - 2) изменение направления вращения;
  - 3) работа в качестве двигателя и генератора;
  - 4) верны все перечисленные позиции.
12. Принцип работы асинхронных двигателей основан на опыте:
  - 1) Араго;
  - 2) Тесла;
  - 3) Ленца
13. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя  $n_1$ , = 1000 об/мин. Частота

вращения ротора  $n_2 = 950$  об/мин. Определить скорость скольжения.

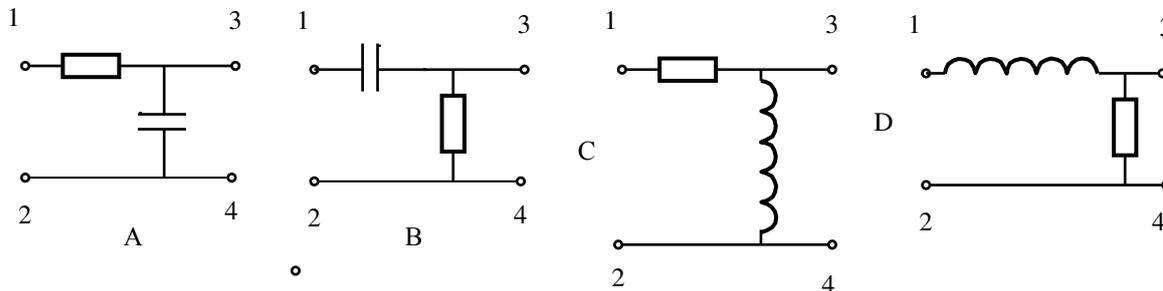
- 1)  $s = 0,05$ ;
  - 2)  $s = 50$ ;
  - 3)  $s = 150$ ;
  - 4) Для решения задачи недостаточно данных.
14. Как изменится ток в обмотке ротора асинхронного двигателя при увеличении механической нагрузки на валу?
- 1) увеличится;
  - 2) не изменится;
  - 3) уменьшится.
15. Определить скольжение трехфазного асинхронного двигателя, если известно, что частота вращения ротора  $n_2$  отстает от частоты магнитного поля [ на 50 об/ мин ( $n_1 = 1000$  об/ мин)].
- 1)  $s = 5\%$ ;
  - 2)  $s = 0,02\%$ ;
  - 3)  $s = 0,05\%$ ;
  - 4)  $s = 0,01\%$ .
16. Обмотки асинхронного трехфазного двигателя соединены на звезду. Как изменятся напряжения в фазах B, C если в фазе A произойдет обрыв провода?
- 1) напряжения не изменятся;
  - 2) напряжения изменятся.
17. В трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
- 1) треугольником;
  - 2) звездой;
  - 3) двигатель нельзя включать в эту сеть.
18. Укажите основной недостаток асинхронного двигателя:
- 1) зависимость частоты вращения ротора от момента на валу;
  - 2) отсутствие экономичных устройств для плавного регулирования частоты вращения ротора;
  - 3) большой пусковой ток.
19. При регулировании частоты вращения магнитного поля  $n$ , асинхронного двигателя были получены следующие величины: 1500; 1000; 750 об/мин. Каким способом осуществлялось регулирование частоты вращения?
- 1) частотное регулирование;
  - 2) полюсное регулирование;
  - 3) реостатное регулирование.
20. Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?
- 1) для уменьшения потерь на перемагничивание;
  - 2) для уменьшения потерь на вихревые токи;
  - 3) из конструктивных особенностей.
21. Как изменить направление вращения ротора асинхронного трехфазного двигателя?
- 1) достаточно изменить порядок чередования всех трех фаз;
  - 2) достаточно изменить порядок чередования любых двух фаз;
  - 3) это невозможно.
22. Определить частоту вращения магнитного поля статора асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов  $p = 1$ , частота изменения тока  $f = 50$  Гц
- 1)  $n = 3000$  об/мин;
  - 2)  $n = 1500$  об/мин;
  - 3)  $n = 1000$  об/мин.
23. С какой целью попарно стержни ротора замкнуты на кольца?

- 1) что бы в них возник ток;
  - 2) что бы увеличить мощность;
  - 3) что бы обеспечить синхронизацию;
24. С какой целью короткозамкнутый ротор помещен внутри стального сердечника?
- 1) для увеличения инерции ротора;
  - 2) для увеличения вращающего момента;
  - 3) для охлаждения;
25. Если три катушки расположить по окружности под углом  $120^\circ$  и включить в трехфазную сеть переменного тока они создадут:
- 1) постоянное магнитное поле;
  - 2) вращающееся магнитное поле;
  - 3) пульсирующее магнитное поле.
26. Почему ротор асинхронного двигателя вращается со скоростью несколько меньшей скорости магнитного поля?
- 1) это конструктивная особенность асинхронных двигателей;
  - 2) только в этом случае в обмотке ротора возникнут ЭДС и токи;
  - 3) это обусловлено конфигурацией магнитных полей двигателя.
27. С какой целью выпускаются асинхронные двигатели с фазным ротором?
- 1) для улучшения пусковых характеристик;
  - 2) для увеличения мощности;
  - 3) для уменьшения коэффициента скольжения.
28. Наиболее перспективным способом регулирования скорости вращения асинхронного двигателя является:
- 1) изменение числа пар полюсов двигателя;
  - 2) применение пусковых реостатов;
  - 3) регулирование частоты переменного тока.
29. Какие вы знаете способы пуска однофазных асинхронных двигателей?
- 1) при помощи пусковой обмотки и конденсаторные;
  - 2) при помощи расщепленных полюсов;
  - 3) оба утверждения верны.
30. С какой целью при включении трехфазного асинхронного двигателя в режиме однофазного применяется конденсатор?
- 1) конденсатор обеспечивает первоначальный пусковой момент;
  - 2) конденсатор устраняет резонансные явления;
  - 3) оба утверждения верны.
31. В устройства управления электропривода входят:
- 1) кнопочный пульт (для пуска и останова электродвигателя), контакторы;
  - 2) блок – контакты, преобразователи частоты и напряжения, предохранители;
  - 3) блоки защиты от перегрузок в аварийных режимах;
  - 4) все перечисленные устройства.
32. К коммутирующим и разъединяющим аппаратам относятся:
- 1) выключатели и рубильники;
  - 2) кнопки, контакторы и клавиши;
  - 3) все перечисленные устройства.
33. Какие устройства из перечисленных не содержат электромагниты?
- 1) катушка с сердечником, школьный звонок и звонок телефона;
  - 2) подъёмные устройства;
  - 3) блоки питания, усилители, контроллеры.
34. Для защиты электрических цепей применяются(назовите неверное утверждение):
- 1) электромагнитные реле, конденсаторные реле, реле времени;
  - 2) предохранители, реле тока и тепловые реле;
  - 3) автоматические выключатели, путевые выключатели.

**Раздел, тема 8.**

1. На входы 1 и 2 цепей, показанных на рисунке, подано входное напряжение  $U_{вх}(t)$ . Выходное напряжение  $U_{вых}(t)$  снимается с контактов 3 и 4. Параметры  $R, C, L$  подобраны так, что напряжение на выходе  $U_{вых}(t) \ll U_{вх}(t)$ . Какая из цепей будет интегрирующей?

1. Только А    2. Только А и С    3. Только А и D    4. Все изображённые цепи

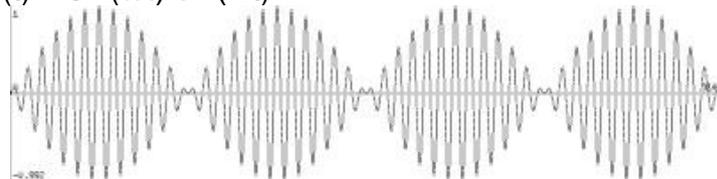


2. Какой из изображенных сигналов имеет в спектре ровно три компоненты?

**A:**  $f(t) = (1+m \cdot \cos(\Omega t)) \cdot \cos(\omega t)$



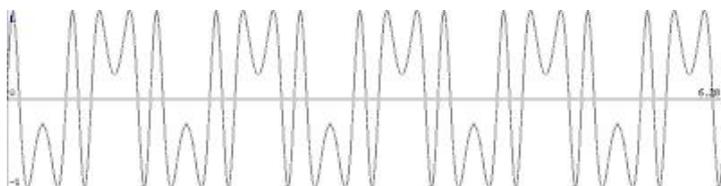
**B:**  $f(t) = \sin(\omega t) \cdot \sin(\Omega t)$



**C:**  $f(t) = \cos(\omega t + m \cdot \sin(\Omega t))$



**D:**  $f(t) = \sin(m \cdot \sin(\omega t) + \varphi_0)$



1. А и В  
2. Только А  
3. Только D  
4. А и С

3. Амплитудно-модулированный сигнал  $u(t) = (1+m \cdot \cos(\Omega t)) \cdot \cos(\omega_0 t)$  подаётся на вход высокодобротного колебательного контура. При перестройке несущей частоты  $\omega$  наблюдается несколько резонансов. Какова глубина модуляции  $m$ , если амплитуда вынужденных колебаний в контуре уменьшилась в 4 раза при перестройке частоты  $\omega$  от  $\omega_0$  до  $\omega_0 + \Omega$ .

1.  $m = 1$     2.  $m = 1/2$     3.  $m = 1/4$     4.  $m = 1/8$

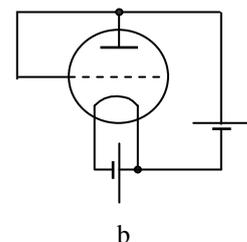
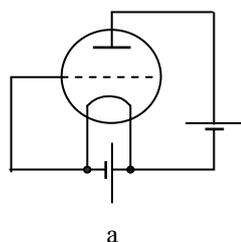
4. На последовательный колебательный RLC-контур подано входное напряжение  $U_0 \cos(\omega t)$ . Чему равен ток через контур при резонансе?

- А.  $I = U_0/R$ .    Б.  $I = QU_0/R$ , где  $Q$  - добротность контура  
В.  $I = U_0/(R^2 + L/C)^{1/2}$ .    Г. Ток равен нулю.

5. В колебательный контур с индуктивностью  $L = 1$  Гн, не имеющий активного сопротивления, включили последовательно резистор с сопротивлением  $R$ . При этом период собственных колебаний вдвое увеличился. Каким стал логарифмический декремент затухания?
- А.  $\lambda = 2\pi\sqrt{3}$ . Б.  $\lambda = 2\sqrt{3}$ . В.  $\lambda = \pi\sqrt{3}$ . Г.  $\lambda = \sqrt{3}$ .
6. Какие элементы относятся к линейным импульсным устройствам?
- а) Кабели и трансформаторы б) Электронные ключи д) Дифференцирующие и интегрирующие цепочки.

### Раздел, темы 9-12.

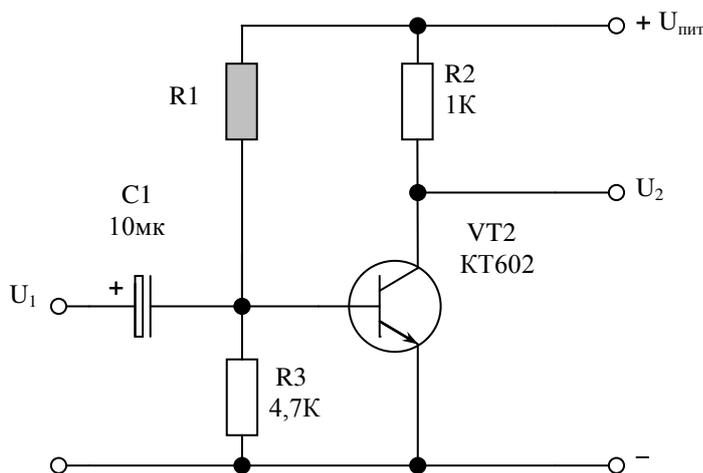
- В какой области биполярного транзистора самая большая концентрация примеси?
  - В базе.
  - В эмиттере.
  - В коллекторе.
- Область биполярного транзистора, назначение которой является инжекция носителей зарядов в базу?
  - Эмиттер.
  - Коллектор.
  - p-n переход.
- Какой диод используется для детектирования слабых сигналов?
  - Универсальный.
  - Обращенный.
  - Выпрямительный.
- Как называется режим работы ламп при постоянном напряжении на электродах?
  - Статический.
  - Динамический.
  - Квазистатический.
- Как называется электронная лампа (диод) предназначенная для выпрямления переменного тока в источниках питания?
  - Кенотрон.
  - Тиратрон.
  - Октод.
- Как называется сетка в триоде?
  - Экранирующая.
  - Управляющая.
  - Защитная.
- Что происходит в триоде при увеличении положительного напряжения на сетке?
  - Уменьшение анодного и сеточного тока
  - Уменьшение анодного и роста сеточного тока
  - Рост анодного и сеточного тока
- Какой параметр представляет собой отношения изменения анодного напряжения к вызванному им изменению анодного тока при постоянном сеточном напряжении?
  - Входная мощность
  - Коэффициентом усиления напряжения
  - Внутреннее сопротивление
- На рисунке представлены две схемы включения электронной лампы. При какой схеме включения величина анодного тока будет больше?



1. а.                    2. б.

### Раздел, тема 10.

- В каких единицах выражается коэффициент усиления?
  - В относительных.
  - Децибелах.
  - Оба.
- Какой параметр характеризует минимальное напряжение на входе при котором на выходе обеспечивается номинальная мощность?
  - Чувствительность.
  - Максимальное напряжение.
  - Среднее напряжение
- Каким должно быть по порядку величины сопротивление  $R_1$  в схеме усилителя напряжения, представленного на рисунке?



- a) 470 Ом.
- b) 4,7 кОм.
- c) 47 кОм.
- d) 470 кОм.

4. Чем определяется диапазон усиливаемых частот транзисторного

усилителя напряжения?

- a. Входной ёмкостью усилителя;
  - b. Разделительной ёмкостью;
  - c. Напряжением источника питания.
5. Как называется точка соответствующая электрическому состоянию транзистора в режиме покоя?
- a) Режим класса. b) Рабочая точка. c) Точка отсечки.
6. Мультивибратор это:
- a) Электронный генератор для получения прямоугольных импульсов
  - b) Электронный генератор для получения линейно-изменяющихся импульсов
  - в) Электронный генератор для получения импульсов колоколообразной формы.
7. Какую роль выполняют логические элементы в устройствах цифровой электроники?
- a) Являются запоминающими элементами
  - b) Служат для обработки информации
  - в) Служат для включения или выключения электронных устройств.

#### Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 70% заданий;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.
- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
- **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.

#### 19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

Не предусмотрены

#### 19.3.5 Темы курсовых работ

Не предусмотрены

#### 19.3.6 Темы рефератов и докладов

Не предусмотрены

#### 19.3.7 Комплект индивидуальных заданий (примеры)

## Семестр 9

1. Представить выражение переменного напряжения  $U=10 \sin (t+60^\circ)$ 
  - a. В векторной форме.
  - b. В форме комплексного числа.
2. Последовательная цепь, состоящая из резистора сопротивления  $R=20 \text{ Ом}$ , катушки индуктивности  $L=0.1 \text{ Гн}$  и конденсатора емкостью  $C=200 \text{ мкФ}$  включена к источнику с напряжением  $U=100 \text{ В}$ , частотой  $50 \text{ Гц}$ .
  - a. Вычислить полное сопротивление цепи.
  - b. Вычислить силу тока.
  - c. Найти напряжение на каждом участке цепи.
  - d. Найти сдвиг фаз между током и напряжением.
3. Параллельно соединенные резистор сопротивлением  $K=40 \text{ Ом}$  и конденсатор емкостью  $C=100 \text{ мкФ}$  включены к источнику переменного напряжения  $U=100 \text{ В}$ , частотой  $50 \text{ Гц}$ .
  - a. Найти ток в каждой из ветвей.
  - b. Найти общий ток цепи.
  - c. Рассчитать полное сопротивление цепи.
  - d. Построить векторную диаграмму.
4. Катушка индуктивности  $L=0,5 \text{ Гн}$  и активным сопротивлением  $R_k=30 \text{ Ом}$  подключена параллельно к конденсатору емкостью  $C=50 \text{ мкФ}$ . Напряжение на концах цепи  $U=200 \text{ В}$ , частота  $50 \text{ Гц}$ .
  - b. Найти ток в цепи катушки.
  - c. Найти ток в цепи конденсатора.
  - d. Рассчитать общий ток цепи.
  - e. Построить векторную диаграмму.
5. Трехфазная нагрузка, соединенная треугольником, состоит из активных сопротивлений  $R=40 \text{ Ом}$  и конденсаторов  $C=100 \text{ мкФ}$ , соединенных последовательно. Цепь подключена к источнику трехфазного тока с линейным напряжением  $U=380 \text{ В}$ , частотой  $50 \text{ Гц}$ .
  - a. Найти фазные и линейные токи.
  - b. Вычислить напряжение на резисторе и конденсаторе.
  - c. Рассчитать значения активной, реактивной и полной мощностей.
6. В приборе магнитоэлектрической системы указаны направление тока в рамки и направления силовых линий магнитного поля. Определить направление сил Ампера, действующих на рамку.
7. Какое предельное положение стремятся занять катушки в приборе электродинамической системы
  - b. Взаимно перпендикулярные.
  - c. Параллельные (с одинаковым направлением токов в сторонах рамок).
  - d. Параллельные (с противоположным направлением токов в сторонах рамок).
8. В электрической цепи переменного тока ошибочно поменяли местами амперметр и вольтметр, включенные для контроля тока и напряжения нагрузки. Поясните:
  - a. Как изменится характер показания приборов.
  - b. Не приведет ли такая «ошибка» к выходу приборов из строя.
9. Первичная обмотка трансформатора подключена к источнику постоянного тока. Пояснить, почему во вторичной обмотке отсутствует напряжение, несмотря на то, что пронизывается мощным потоком?
10. Понижающий идеальный трансформатор с коэффициентом трансформации  $K=10$  подключен к источнику переменного тока напряжением  $U_1=220 \text{ В}$ . Вторичная обмотка нагружена резистором сопротивлением  $R_n=10 \text{ Ом}$ . Найти токи и мощности в первичной и вторичной цепях.

11. Полная номинальная мощность трансформатора  $S_n=100$  кВА,  $\cos\varphi=0.9$ , потери стали равные потерям в меди и составляют  $P_{ст}=P_M=2$  кВт. Определить к.п.д. трансформатора.

12. В схеме мостового выпрямителя ошибочно включен один из диодов в противоположном направлении. Пояснить характер работы выпрямителя при таком включении. К каким последствиям приведет неправильное включение диода?

13. Как изменится амплитуда пульсаций выпрямленного напряжения, если емкость конденсатора сглаживающего фильтра увеличить в 2 раза?

1) Уменьшится. 2) Увеличится. 3) Останется неизменной.

14. Поясните принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутой обмоткой, используя законы электродинамики.

### Семестр 10

1. Перечислите свойства спектра периодического сигнала.
2. Введите понятие спектральной плотности сигнала.
3. Что такое АМ-, ЧМ- и ФМ-колебания, и каковы их спектры.
4. Сформулируйте теорему Котельникова; поясните, в каких случаях необходимо её применение.
5. Поясните, что такое переходная и импульсная переходная характеристики цепи.
6. Введите понятия характеристического сопротивления RLC-контура, его собственного затухания, добротности и частоты свободных колебаний.
7. Поясните, что такое комплексный коэффициент передачи цепи и как с его помощью можно определить сигнал на выходе линейной цепи при произвольной форме входного сигнала.
8. Каким должен быть комплексный коэффициент передачи цепи, чтобы она не искажала форму передаваемого через неё сигнала.
9. Изобразите АЧХ тока в последовательном RLC - контуре, введите понятия резонанса, резонансного сопротивления, полосы пропускания цепи.
10. Поясните, что такое фильтр нижних частот, фильтр верхних частот, полосовой фильтр, режекторный фильтр. Каковы АЧХ идеальных и реальных фильтров на элементах LC и элементах RC.
11. Введите понятие четырёхполюсников и приведите их описание с помощью классических параметров.
12. Каков механизм работы биполярных транзисторов; изобразите их входные и выходные характеристики.
13. Введите понятия нагрузочной прямой и рабочей точки.
14. Изобразите полные принципиальные схемы усилителей на биполярном транзисторе с общим эмиттером.
15. Введите понятие обратной связи. Сравните основные свойства усилителей с положительной и с отрицательной связью.
16. Изобразите схему LC-автогенератора на транзисторе, поясните механизм возбуждения, нарастания и ограничения колебаний.
17. Приведите простейшую схему амплитудного модулятора и поясните механизм его работы.

### Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 70% заданий;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.
- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
- **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах: *фронтальных опросов, защиты лабораторных работ, индивидуальных заданий, тестирование*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.