Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет педагогики, психологии и коммуникативистики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____Иванов А.Г.
подпись
«_1_» ___07___ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

_____Б1.В.ОД.10.3_Электрорадиотехника_____
(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность_____44.03.05_____
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация_Технологическое образование.__ Физика_____
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки _____академ. бакалавриат_____
(академическая /прикладная)

Форма обучения _____очная_____
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника _____бакалавр_____
(бакалавр, магистр, специалист)

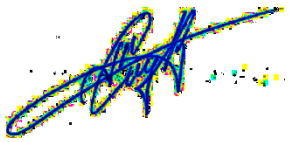
Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины ***Электрорадиотехника*** составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: Технологическое образование, Физика.

код и наименование направления подготовки

Программу составили:

Тиунов С.В., преподаватель



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства
протокол № 20 «17» мая 2016 г.
Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства Сажина Н.М.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства
протокол № 20 «17» мая 2016 г.
Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства Сажина Н.М.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета педагогики, психологии и коммуникативистики
протокол № 11 «29» июня 2016 г.
Председатель УМК факультета Гребенникова В.М.



Рецензенты:
Директор учебно-курсового
комбината Корпорации АК
«Электросевкавмонтаж»
А.Н.Гапоненко

Голубь М.С., канд. пед. наук, доцент каф. ДПП ФППК КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

- формирование систематизированных знаний в области электрорадиотехники с учетом содержательной специфики предмета «Физика» в общеобразовательном учреждении.

- изучение основных процессов, происходящих в электрических цепях, принципов работы электрических машин, источников тока и различных преобразователей электрической энергии;

- ознакомление с принципами передачи и приёма электромагнитных волн, элементной базой, типовыми устройствами и системами радиоэлектроники.

1.2 Задачи дисциплины.

Требования к уровню освоения программы курса «Электрорадиотехника» («ЭРТ») нацелено на выполнение следующих основных требований к выпускнику:

- знать основы дисциплины;

- владеть профессиональным языком предметной области знания и уметь корректно выражать и обосновывать положения этой области знания;

- знать принципы работы простых электротехнических и радиоэлектронных устройств, уметь их настраивать;

- уметь организовывать проектную деятельность учащихся;

- иметь представление о тенденциях развития электротехники и электроники.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Общая и экспериментальная физика», «Теоретическая физика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для подготовки к итоговой государственной аттестации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Электрорадиотехника» относится к *базовой* части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Общая и экспериментальная физика», «Теоретическая физика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для подготовки к итоговой государственной аттестации.

Научно-технический прогресс невозможен без электрификации всех отраслей народного хозяйства. Электричество является основой развития техники, базой для развития промышленности, транспорта, сельского хозяйства и др. отраслей народного хозяйства.

Дисциплина «ЭРТ» строится на основе знаний курсов физики и математики. Приобретаемые в курсе «ЭРТ» знания используются в курсе «Автоматизация производственных процессов» и в дальнейшем для преподавания в средней школе раздела «Электротехника и электроника» в образовательной области

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *следующих компетенций:* ОК-1,ОК-2, ОК-4, ОК-9, ОПК-4, ПК-2.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1. 2. 3. 4. 5.	ОК-1 ОК-2 ОК-4 ОК-9 ОПК-4	Владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию инфо-рмации, постановке цели и выбору путей её достижения; Способностью анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые филосо-фские проблемы; Способностью использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы мате-матической обработка информации, теоретического и эксперименталь-ного исследования; Способностью работать С информацией в глобальных компьютерных сетях; Способностью нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности;	методические разработки (отечественные и зарубежные) в области технологического образования - методы расчета электрических цепей, трансформаторов, выпрямителей, параметров бытовых и внутри кабинетных электросетей; - особенности сетей трехфазного тока; - принцип действия электрических машин и бытовых электроприборов, и схемы их подключения; - поражающие факторы электрического тока; - физические основы радиотехники, радиофизики и электроники; - методы анализа и расчета радиотехнических цепей;	- анализировать технические характеристики электротехнических приборов и радиотехнических устройств; - выявлять неисправные элементы и узлы электробытовых устройств, радиотехнических устройств и элементов узлов; - обеспечивать необходимую защиту учащихся от поражения электрическим током; - анализировать прохождение радиосигнала в радиотехнических устройствах по их блок-схемам, используя различные способы представления радиосигналов;	способностью к систематизации, обобщению и рас-пространению методического опыта в области технологического обучения - навыками выполнения простейших расчетов электрических цепей; - навыками выполнения электрических и радиотехнических измерений; - навыками работы с современной измерительной аппаратурой; - навыками построения простейших принципиальных, эквивалентных и блок-схем радиотехнических устройств;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
6.	ПК-2	Готовностью применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения.	- принципы действия современных радиотехнических устройств;		
7.	ПК-1	Способность реализовать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образ.учреждениях	технологию и особенности современных РПД и ФОС	разрабатывать РПД и ФОС в соответствии с требования-ми стандарта	современными образовательными технологиями

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет ____ зач.ед. (_72_ часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		_3_	_4_		
Аудиторные занятия (всего)	180				
В том числе:					
Занятия лекционного типа	42	14	28		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	62	22	40		
Лабораторные занятия					
Самостоятельная работа (всего)	45	32	13		
В том числе:					
Курсовая работа					
Проработка учебного (теоретического) материала					
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)					
Реферат					
Подготовка к текущему контролю					
Промежуточная аттестации (*зачет, экзамен*)					
Общая трудоемкость час					

зач. ед.						

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в _3_ семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение («Учение об электричестве» в историческом аспекте). Основные электрические величины. Электрическая энергия, электрические и магнитные цепи. Законы электротехники.	9	2	3		4
2.	Приёмники и источники электрической энергии. Расчёт простой электрической цепи. Алгоритм расчёта простой неразветвлённой электрической цепи	9	2	3		4
3.	Электрические методы измерения. Основные показатели электроизмерительных приборов. Системы электроизмерительных приборов	9	2	3		4
4.	Активная нагрузка. Режимы работы электрических цепей. Разветвлённые электрические цепи. Правила Кирхгофа	9	2	3		4
5.	Нелинейные электрические цепи. Реактивная нагрузка.	9	2	3		4
6.	Электрические цепи переменного тока. Векторные диаграммы	11	2	3		6
7.	Колебательный контур. Резонанс токов и напряжений	11	2	4		6
	Итого по дисциплине:	68	14	22		32

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в _4_ семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Магнитные цепи на постоянном токе. Закон полного тока. Аналогия электрических и магнитных полей	12	4	6		2
2.	Электрические машины. Назначение и конструкции трансформаторов.	12	4	6		2
3.	Расчёт магнитных цепей постоянного тока. Магнитные цепи переменного тока. (Задачи расчёта. Алгоритм расчёта)	12	4	6		2
4.	Электронно-лучевой осциллограф. Фотоэлектрические приборы	12	4	6		2

5.	Измерение индуктивности и ёмкости. Сглаживающие фильтры. Инверторы.	12	4	6		2
6.	Полупроводниковые приборы. Интегральные микросхемы. Выпрямительные устройства. Усилители постоянного тока и усилители мощности	12	4	6		2
7.	Производство и распределение электрической энергии. Нетрадиционные, возобновляемые источники энергии. Техника безопасности	9	4	4		1
	Итого по дисциплине:	81	28	40		13

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа (3 семестр)

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение («Учение об электричестве» в историческом аспекте). Основные электрические величины.Электрическая энергия, электрические и магнитные цепи. Законы электротехники.Вопросы техники безопасности	Систематическое исследование электрических явлений и их практических приложений исторически началось с изучения свойств не изменяющегося во времени тока. Этому способствовали наличие и доступность источников электрической энергии постоянного тока - сначала гальванических элементов (А. Вольта, 1745-1827), позднее аккумуляторов, а также пе рвые успехи применения электричества для освещения (П. Н. Яблочко в,1847-1894), электролиза и гальванопластики (Б.С.Якоби, 1801-1874). Экспериментальные исследования свойств постоянного ток, проведенные А.М.Ампером (1775-1836), Г.С.Омом (1787-1854),Ш. О. Кулоном (1736-1806) и другими физиками, по зволили выявить и обосновать ряд закономерностей и понятий. Дальнейшие исследования, выполненные М.Фарадеем (1791-1867) , Э. Х. Ленцем (1804-1865), Д. Генри (1797-1878), Э. В. Сименсом (1816-1892), Д.Джоулем (1818-1889) , В.Вебером (1804-1891) , Д.К.Максвеллом (1831-1879), Г. Р. Герцем (1857-1894) и другими учеными, показали, что большинство закономерностей, выявленных при анализе цепей постоянного тока, являются фундаментальными законами электротехники. Электрическое поле (статическое) - поле неподвижных, электрически заряженных тел, заряды которых не изменяются во времени. Электрическое поле обнаруживается как силовое взаимодействие заряженных тел. При этом различают положительные и	*Р*

		отрицательные заряды. Заряды одного знака отталкиваются друг от друга, разного знака притягиваются. В основе описания свойств электрического поля лежит закон Кулона, установленный опытным путем. Закон Кулона. Между покоящимися точечными зарядами действует сила, пропорциональная произведению зарядов, обратно пропорциональная квадрату расстояния между ними и направленная по прямой от одного заряда к другому. Закон Гаусса. Сумма всех свободных и связанных зарядов, заключенных в объеме, ограниченном замкнутой поверхностью *S,* пропорциональна потоку вектора напряженности электрического поля через эту поверхность. Так как электрическое поле всегда существует между различными деталями электротехнических устройств, находящихся под напряжением, между ними есть электрическая емкость. Линейный емкостный элемент является составляющей схемы замещения любой части электротехнического устройства, в которой значение зарядапропорциональнонапряжению. Его параметромслужит емкость C= const.	
2.	Приёмники и источники электр.энергии.Расчёт простой электрической цепи.Алгоритм расчёта простой неразветвлён-ной электрической цепи.	Электротехническое устройство - это промышленное изделие, предназначенное мя выполнения определенной функции при решении комплексной проблемы производства, распределения, контроля, преобразования и использования электрической энергии. Электрическая цепь, или цепь постоянного тока, в общем случае содержит источники электрической энергии, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты автоматики и управления, соединительные линии и провода. В источниках электрической энергии осуществляется преобразование в электрическую энергию каких-либо других форм энергии, например энергии химических процессов в гальванических элементах и аккумуляторах, тепловой энергии в термопреобразователях на основе термопар. В приемниках электрической энергии электрическая энергия преобразуется, например, в механическую (двигатели постоянного тока), тепловую (электрические печи), химическую (электролизные ванны). Электрические аппараты автоматики и управления, соединительные линии и измерительные приборы служат для передачи	*P*

		электрической энергии от источников, распределения ее между приемниками и контроля режима работы всех электротехническихустройств.	
3.	Электрические методы измерения. Основные показатели электроизмерительных приборов.Системы электроизмерит.приборов	Электрическим измерением называют нахождение значений параметров электрических величин опытным путем с помощью специальных средств. Средства измерения. По функциональному назначению в средствах измерения различают: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Меры служат для воспроизведения значений электрических величин заданных размеров. Измерительные приборы предназначены для выработки измерительной информации о значениях измеряемой величины в форме, доступной для оператора. Измерительные преобразователи служат для преобразования значений измеряемых величин в пропорциональные значения величин, удобных для дальнейшей обработки, но не воспринимаемых оператором непосредств е нно. В зависимости от характера преобразуемых величин различают измерительные преобразователи электрических величин в электрические величины, неэлектрических величин в электрические вели чины, магнитных величин (индукции, магнитного потока и др .) в электрические величины и электрических величин в не электрические величины (отклонение стрелочного указателя и др.) . Измерительные системы представляют собой совокупность различных средств измерения, соединенных между собой каналами связи, и предназначены для сбора и анализа большого объема измерений. Измерительно вычислительный комплекс представляет собой измерительную систему, в состав которой входит свободно программируемый компьютер.	*Т*
4.	Активная нагрузка. Режимы работы электрических цепей. Разветвлённые электрические цепи. Правила Кирхгофа.	Источник ЭДС и источник тока являются частными случаями источника электрической энергии. Рассмотрим процессы в цепи, состоящей и з источника электрической энергии и подключенного к нему резистора с сопротивлением нагрузки Rн. Два закона Кирхгофа - основные законы электрических цепей. Первый закон Кирхгофа. Алгебраическая сумма токов в любом узле	*Р*

		электрической цепи равна нулю. Второй закон Кирхгофа. Алгебраическая сумма напряжений участков любого контура электрической цепи равна нулю. Расчет сложной электрической цепи упрощается, если в ее схеме замещения заменить группу резистивных элементов другойэквивалентной группой, в которой резистивные элементы соединены иначе. Взаимная эквивалентность заключается в том, чтопосле замены режим работы остальной части цепи не изменится.	
5.	Нелинейные электрические цепи. Реактивная нагрузка.	В общем случае схемы замещения электротехнических устройств содержат кроме линейных также нелинейные резистивные Элементы. Нелинейный резистивный элемент (выпрямительные диоды, стабилитроны, варисторы и т.д.) включается в цепь через два вывода. Его свойства определяет вольт-амперная характеристика *I(U)*. Нелинейные свойства резистивных элементов лежат в основ е принципа действия выпрямителей, стабилизаторов напряжения, усилителей и т. п. А.ля нелинейных цепей неприменим принцип наложения. Это ограничивает применимость аналитических методов расчета цепей, которые на нем основаны: контурных токов, наложения и др. Расчет цепей с нелинейными резистивными элементами осуществляется графическими методами.	*T*
6.	Электрические цепи переменного тока. Векторные диаграммы	Возрастающая роль электрической энергии в развитии промышленности,транспорта и сферы услуг в конце XIX в . стимулировала теоретические и экспериментальные работы по созданию эффективных электрических устройств в технологической цепи производства, передачи и потребления электрической энергии.В настоящее время электрическая энергия для промышленных це лейвырабатывается электромеханическими генераторами синусоидального тока при стандартной частоте тока 50 Гц в России и большинстве других стран (в США 60 Гц) . Электромеханические генераторы с приводом от паровой турбины на тепловых и атомных электростанциях имеют мощность 100-1200 МВт. Преобразование значений параметров синусоидального тока электрогенераторовтрансформаторами позволяет передавать электрическую энергию по линиям высокого напряжения (до 7 50 кВ) на большие расстояния (до 500 км) с минимальными потерями.	*P*

		Асинхронные и синхронные двигатели синусоидального тока промышленной частоты эффективно используются для преобразования электрической энергии в различных системах электроприводаподъемно-транспортных машин, станков, обрабатыва.	
7.	Электрические цепи переменного тока с параллельным и последовательным соединением конденсатора и катушки. Резонанс токов и напряжений. Колебательный контур.	Понятие проводимостей на переменном токе. Резонанс токов и напряжений. Коэффициент мощности и пути его повышения. Известно несколько способов представления синусоидально изменяющихся величин: в виде тригонометрических функций, графиков, вращающихся векторов и комплексных чисел.	*Т*

2.3.1 Занятия лекционного типа (4 семеср)

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Несинусоидальные токи. Переходные процессы в линейных электрических цепях.Магнитные цепи на постоянном токе. Закон полного тока.Аналогия электрических и магнитных полей.	Вокруг любого проводника с током есть магнитное поле. Это легко доказать с помощью опыта.Если к прямолинейному проводнику с постоянным током *I* поднести магнитную стрелку, то стрелка установится по направлению касательной к окружности вокруг оси проводника. Ориентация магнитной стрелки в определенном направлении означает, что в магнитном поле действуют магнитные силы, определяемые вектором магнитной напряженности Н. Для большей наглядности пространственное распределение и направление действия магнитных сил поля представляется совокупностью замкнутых магнитных, или силовых, линий. Их направление указывает северный полюс *N* магнитной стрелки. А, для прямолинейного проводника с током магнитные линии представляют собой совокупность концентрических окружностей. В этом убеждает простой опыт. Железные опилки, намагничиваясь в магнитном поле, располагаются на плоскости, перпендикулярной оси прямолинейного проводника с током, по концентрическим окружностям вокруг проводника. Магнитной цепью (магнитопроводом) называется совокупность различных ферромагнитных и неферромагнитных частей электротехнических устройств для создания магнитных полей нужных конфигурации и интенсивности. В зависимости от принципа действия электротехнического устройства магнитное поле	*Р*

		может возбуждаться либо постоянным магнитом, либо катушкой с током, расположенной в той или иной части магнитной цепи. К простейшим магнитным цепям относится тороид изоднородного ферромагнитного материала. Такие магнитопроводы применяются в многообмоточных трансформаторах.	
2.	Электрические машины. Назначение и конструкции трансформаторов.	Электрические машины синусоидального тока (асинхронные и синхронные) характеризуются тем, что в них возбуждается вращающееся магнитное поле. Асинхронная машина (двигатель и генератор) - это машина, в которой ее подвижная часть вращается асинхронно, т . е. с частотой вращения, отличной от частоты вращения магнитного поля. Асинхронные машины применяются в основном в качестве двигателей. Основное достоинство асинхронного двигателя – простота его конструкции и низкая стоимость. В машине отсутствуют какие-либо легко повреждающиеся или быстро изнашивающиеся электрические части. Основной недостаток - сложное и неэкономичное регулирование режимов работы. Синхронная машина (двигатель и генератор) - это машина, в которой ее подвижная часть вращается синхронно, т. е. с частотой вращения, совпадающе й с частотой вращения магнитного поля. Синхронные машины применяются в основном в качестве генераторов для выработки электрической энергии на электростанци ях. Единичная мощность современных электрогенераторов достигает 1 500 МВА. Измерительные трансформаторы напряжения (TV) и тока (ТА) применяют для расширения пределов измерения приборов и изоляции их и аппаратов автоматической з ащиты от цепи высокого напряжения. Многообмоточный трансформатор имеет одну первичнуюнесколько вторичных обмоток, расположенных на общем магии топроводе. Такие трансформаторы имеют полную мощность до1 ООО ВА и применяются в устройства промышленной электроники для питания от одного источника нескольких изолированных друг от друга цепей. Принциш действия многообмоточного и двухобмоточного трансформаторов аналогичны. Трансформатором называется статическое, т. е. без движущихсячастей, электромагнитное устройство, предназначенное для преобразования одних значений параметров переменных напряжений и тока в другие	*Р*

		значения той же частоты. Трансформатор имеет не менее двух электрически изолированных (за исключением автотрансформатора) обмоток с общим магнитным потоком.	
3.	Расчёт магнитных цепей постоянного тока. Магнитные цепи переменного тока. (Задачи расчёта. Алгоритм расчёта)	Магнитной цепью (магнитопроводом) называется совокупность различных ферромагнитных и неферромагнитных частей электротехнических устройств для создания магнитных полей нужных конфигурации и интенсивности. В зависимости от принципа действия электротехнического устройства магнитное поле может возбуждаться либо постоянным магнитом, либо катушкой с током, расположенной в той или иной части магнитной цепи. К простейшим магнитным цепям относится тороид из однородного ферромагнитного материала. Такие магнитопроводы применяются в многообмоточных трансформаторах. Показана более сложная магнитная цепь электромеханического устройства, подвижная часть которого втягивается в электромагнит при постоянном (или переменном) токе в катушке. Сила притяжения зависит от положения подвижной части магнитопровода. Закон полного тока. Интеграл от напряженности магнитного поля по любому замкнутому контуру (циркуляция вектора) равен алгебраической сумме токов, сцепленных с этим контуром. Закон полного тока. Интеграл от напряженности магнитного поля по любому замкнутому контуру (циркуляция вектора) равен алгебраической сумме токов, сцепленных с этим контуром.	*T*
4.	Электронно-лучевой осциллограф. Фотоэлектрические приборы.	Электронные импульсные устройства с временно устойчивыми состояниями являются источниками импульсов напряжения, значение, длительность и частота повторения которых могут регулироваться в широких пределах. Мультивибратором называется устройство с двумя временно устойчивыми состояниями, представляющее собой генератор импульсов напряжения прямоугольной формы. Обычно он служит для запуска в работу других импульсных устройств при их совместнойсинхронной работе. Наиболее распространены мультивибраторы на основе ОУ. Различают симметричные и несимметричные мультивибраторы. Длительности прямоугольных импульсов и интервалы времени между ними у симметричных мультивибраторов равны, у	*P*

		несимметричных различнычение, длительность и частота повторения которых могут регулироваться в широких пределах. Мультивибратором называется устройство с двумя временно устойчивыми состояниями, представляющее собой генератор импульсов напряжения прямоугольной формы. Обычно он служит для запуска в работу других импульсных устройств при их совместной синхронной работе. Наиболее распространены мультивибраторы на основе ОУ. Различают симметричные и несимметричные мультивибраторы. Длительности прямоугольных импульсов и интервалы времени между ними у симметричных мультивибраторов равны, у несимметричных различны. Для регистрации быстропротекающих процессов, а также измерения частоты и динамических характеристик элементов электрических цепей (наприме р, петли гистерезиса ферромагнитного сердечника служит электронно-лучевой осциллограф. По назначению и принципу действия различают осциллографы непрерывного действия, запоминающие и цифровые. Осциллограф непрерывного действия. Важнейшей частью осциллографа является электронно-лучевая трубка, которая состоит из электронного прожектора, отклоняющей системы и экрана. Прожектор создает узкий электронный луч и состоит из подогревного катода, управляющего электрода У и двух анодов А 1 и А2.	
5.	Измерение индуктивности и ёмкости. Сгла-живающие фильтры. Инверторы	Работающий электроизмерительный прибор потребляет энергию и тем самым вносит изменение в режим работы электрической цепи, в которую он включен. Это необходимо учитывать при обработке результатов измерений. В электромеханических показывающих приборах для прямых измерений его подвижная часть под действием сил, пропорциональных значениям измеряемой величины, перемещается относительно неподвижной. По конструкции отсчетного устройства различают электромеханические приборы со стрелочным и световым указателями при установке подвижной части на растяжках или осях. Электромеханические аналоговые показывающие приборы состоят из электромеханического из мерительного механизма и измерительной цепи. Измерительный механизм преобразует электрическую энергию в механическую	*Т*

		энергию перемещения подвижной части и связанного с ней указателя. Измерительная цепь преобразует значение измеряемой электрической величины (напряжения) в пропорциональное значение величины (ток), непосредственно воздействующей на измерительный механизм. Один и тот же измерительный механизм в соединении с различными измерительными цепями может служить для измерения различных величин.	
6.	Полупроводниковые приборы. Интегральные микросхемы. Выпрямительные устройства. Усилители постоянного тока и усилители мощности.	Полупроводники объединяют обширный класс материалов с удельным объемным сопротивлением 108-10-6 Ом · м. Наибольшее применение нашли кремний Si и германий Ge. Рассмотрим основные процессы в полупроводниковых материалах на основе их идеализированных моделей . В электронной структуре идеального кристалла кремния из IV группы Периодической системы элементов Д .И. Менделеева каждый из четырех валентных электронов любого атома образует связанную пару (валентную связь) с такими же валентными электронами четырех соединений атомов . Если на атомы кремния не действуют внешние источники энергии, например свет, теплота, способные нарушить его электронную структуру, то все атомы электрически нейтральны . Такой идеальный кристалл кремнияне проводит электрический ток электронной структуре кристалла кремния с примесью фосфора четыре валентных электрона фосфора и валентные электронычетырех соседних атомов кремния образуют четыре связанные пары. Пятый валентный электрон фосфора оказывается избыточным. При незначительных затратах энергии от внешних источников избыточный электрон теряет связь с атомом примеси истановится свободным электроном. Атом фосфора, потеряв электрон, становится неподвижным положительным ионом. Такой полупроводник называется полупроводником с электронной электрической проводимостью, или полупроводником n-muna, а соответствующая примесь - донорной. В полупроводниковых приборах используются явления, возникающие на границе раздела как между полупроводниками p- и n-типов, так и между этими полупроводниками и диэлектриками, а также металлами.	*P*
7.	Производство и распределение	Электрические аппараты автоматики и управления осуществляют непериодическую	*T*

	электрической энергии. Нетрадиционные, возобновляемые источники энергии. Техника безопасности	коммутацию в электрических цепях в целях защиты оборудования и регулирования электрических нагрузок. Различают электрические аппараты высокого (от единиц до 750 кВ и выше) и низкого (до 1 ООО В) напряжений. Аппараты высокого напряжения рассчитываются на отключение токов до сотен килоампер и здесь подробно рассматриваться не будут. Среди аппаратов низкого напряжения различают аппараты автоматики и аппараты управления. Аппараты автоматики (реле, датчики, регуляторы и др .) коммутируют токи до 5 А при напряжениях до сотен вольт и используются в цепях автоматики. Аппараты управления коммутируют токи более 5 А при напряженияхдо 1000 В в силовых цепях двигателей, генераторов, нагревательных устройств и др . Различают аппараты управления приемниками электроэнергии в нормальных режимах работы (контакторы, магнитные пускатели, командоаппараты) и аппараты распределения электроэнергии и ее отключения в аварийных режимах (автоматы, предохранители, рубильники, пакетные выключатели). Электрические аппараты в местах установки соединяют неизолированными шинами, укрепленными на изоляторах, или кабелями. В трехфазных цепях шины должны быть окрашены в определенныйцвета: фаза А - в желтый , фаза В - в зеленый и фазаС - в красный; нейтральные шины : при изолированной нейтрали- в белый, при заземленной нейтрали - в черный.В цепях постоянного тока шина положительной полярности -красная, отрицательной - синяя, нейтраль - белая .	

2.3.2 Занятия семинарского типа-не предусмотрены

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.			
2.			*Решение задач*
3.			

2.3.3 Лабораторные занятия-не предусмотрены

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.		
2.		

3.		*Отчет по лабораторной работе*

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Курсовые работы (проекты) не предусмотрены
1.
2.
3.
……..

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1		*Например:Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Физика», утвержденные кафедрой _____, протокол № __ от _____ г.*
2		*Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой _____, протокол № _ от ___ г.*
3		*Методические рекомендации по решению задач, утвержденные кафедрой _____, протокол № _ от __ г.*

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
–в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла,
– в печатной форме на языке Брайля.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В преподавании дисциплины «Электрорадиотехника» используются следующие образовательные технологии:

- лекционные занятия
- лабораторные занятия
- практические занятия

- самостоятельная внеаудиторная работа

Лекционные занятия проводятся в традиционной форме. При проведении части лекционных занятий используется ПК и мультимедийный проектор.

При проведении лабораторных занятий выполняются натурные эксперименты в лабораторном практикуме.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Перечень лабораторных работ

1, Экспериментальная проверка законов постоянного тока.
2. Закон Ома для последовательного соединения емкости и активного сопротивления.
3. Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности.
4. Резонанс тока.
5. Резонанс напряжений.
6. Изучение трехфазных цепей.
7. Измерение электрической энергии однофазного переменного тока.
8. Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра.
9. Определение *КПД* однофазного трансформатора.
10. Исследование полупроводникового диода.
11. Исследование биполярного транзистора.
12. Исследование апериодического транзисторного усилителя.
13. Изучение резонансного усилителя.
14. Изучение однотактного усилителя мощности.
15. Изучение двухтактного бестрансформаторного усилителя.
16. Изучение *RC*- генератора.
17. Исследования релаксационных генераторов.
18. Исследования нелинейных преобразований гармонических сигнадов.
19. Вторичные источники питания постоянного тока.
20. Изучение базовых логических элементов.

При проведении практических занятий в активной форме проводится детальный анализ методов расчета разветвленных цепей постоянного тока, метода векторных диаграмм и символического метода, способов расширения пределов измерения электроизмерительных приборов.

Примерная тематика практических занятий (семинаров)

1. Решение задач по расчетам сложных пассивных разветвленных электрических цепей,
2. Расчет разветвленных цепей, содержащих источники *ЭДС*, с помощью законов Кирхгофа, методами суперпозиции, контурных токов, узлового потенциала и эквивалентного генератора.
3. Решение задач по расчетам цепей переменного тока. Построение векторных диаграмм.
4. Расчеты цепей переменного тока с использованием символического метода.
5. Решение задач по расчету простейших трехфазных цепей: определение линейных и фазных напряжений, и токов, активной и реактивной мощностей.
6. Расчеты фазосдвигающих *RC*- цепочек. Расчет моста Вина.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего учебного года (семестра) и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к лекциям, лабораторным и практическим (семинарским) занятиям, к контрольным работам, в выполнении заданий лектора, работе в компьютерном классе или библиотеке.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью воспитания у них творческой активности, привития навыков работы с технической и научной литературой, выработки способности вести учебно-исследовательскую работу, а также для систематического постоянного изучения дисциплины. Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная проработка отдельных глав теоретического курса с изучением вопросов, не читавшихся в лекционном курсе и не выносившихся на лабораторные и практические занятия. Этот вид работы может заканчиваться написанием реферата или отчета, либо сдачей устного коллоквиума.

2. Написание студентами рефератов по отдельным вопросам, не входящим в теоретический курс и специфичным для профиля данного вуза или специальности. Эти вопросы могут относиться к числу мало освещаемых или вообще не затрагиваемых в теоретическом курсе. Такой вид работы требует привлечения дополнительной научной литературы, список которой составляется преподавателем.

3. Решение задач дома с последующей проверкой либо сдачей устного коллоквиума. Необходимо для решения задачи данные могут быть взяты из сборников задач, либо составлены кафедрой.

4. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в дисплейном классе. Тематика обучающих программ может быть различной: углубленная проработка разделов лекционного курса, обучение методике решения задач, подготовка к упражнениям и лабораторным работам и т.д. Рекомендуется использование обучающе-контролирующих систем с оценкой результатов работы студентов по пятибалльной системе.

5. Выполнение курсового проекта – это самый важный вид самостоятельной работы. В помощь студентам планируются групповые и индивидуальные консультации преподавателей.

Перечисленный выше список видов самостоятельной работы студентов не является обязательным для всех, равно как и не исчерпывает всех возможных вариантов проведения данной работы.

Все виды самостоятельной работы студентов должны завершаться обязательным контролем со стороны преподавателя, а результаты проверок – учитываться при подведении итогов работы студента за семестр.

Сроки проведения тех или иных видов самостоятельной работы и их контроля, а также содержание такой работы устанавливаются по усмотрению кафедры. Однако эти сроки необходимо увязывать с графиком изучения соответствующих разделов в лекционном курсе.

Примерный перечень предлагаемых тем курсовых проектов (работ, рефератов):

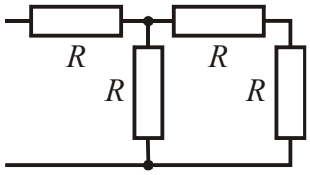
1. Расчет коэффициента пульсаций и нагрузочных характеристик выпрямителей переменного тока.
2. Расчет и экспериментальное исследование активных фильтров к выпрямителям.
3. Управляемые трехфазные и однофазные выпрямители переменного тока.
4. Импульсные вторичные источники питания.
5. Теоретическое и экспериментальное исследование спектра тока в катушках индуктивности с ферримагнитным сердечником.
6. Расчет и экспериментальное изучение усилителей напряжения на транзисторе в схемах с общей базой и общим эмиттером.

7. Усилители постоянного тока. Особенности их архитектуры и схемных решений.
8. Использование операционных усилителей в радиотехнике.
9. Обратные связи в электронных усилителях. Виды обратных связей и области их применения.
10. Полевые транзисторы: основные типы и их характеристики. Области применения полевых структур в радиотехнике.
11. Цифровые микросхемы.
12. Аналогово-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.
13. Современные цифровые электроизмерительные приборы.
14. Использование цифровых технологий в средствах связи.
15. Физические основы современных коммуникационных систем.
16. Базовые логические элементы. Их схемные решения и основные параметры.

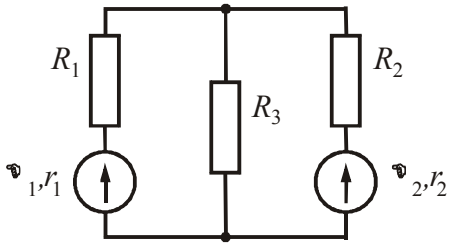
Контрольная работа по электротехнике.

Вариант №1

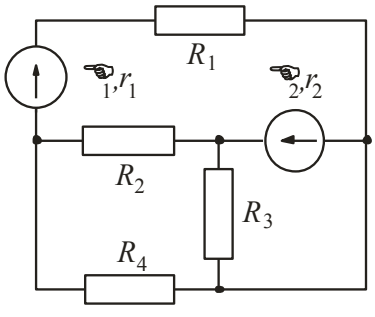
1. Цепь состоит из двух параллельно соединенных ветвей. Ток в неразветвленной части цепи 15 А. При каких токах в ветвях их мощности различаются в четыре раза?
2. Определить эквивалентное сопротивление соединения



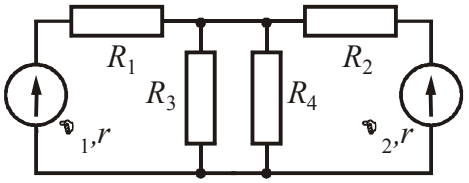
3. Аккумулятор с внутренним сопротивлением 0,4 Ом питает лампочку сопротивлением 12.5 Ом. Ток в цепи равен 0,28 А. Определить *ЭДС* аккумулятора и напряжение на зажимах лампочки.
4. Если одинаковые гальванические элементы с внутренним сопротивлением 2,4 Ом соединить последовательно и замкнуть батарею сопротивлением 12 Ом, то по цепи пойдет ток 0,441 А. Если же эти элементы соединить параллельно и замкнуть их тем же проводником, ток в цепи будет равен 0,123 А. Определить число гальванических элементов и *ЭДС* каждого из них.
5. Амперметр с сопротивлением r= 0,16 Ом зашунтирован сопротивлением R= 0,04 Ом. Амперметр показывает I_0 = 8 А. Найти ток I в цепи.
6. Имеется предназначенный для измерения разности потенциалов до U= 30 В вольтметр с сопротивлением r=2 кОм, шкала которого разделена на 150 делений. Какое сопротивление R надо взять и как его включить, чтобы этим вольтметром можно было измерять разности потенциалов до U_0 = 75 В? Как изменится при этом цена деления вольтметра?
7. Рассчитать токи в цепи методом контурных токов, если U_1 = 48 В, U_2 = 36 В, r_1 = 5



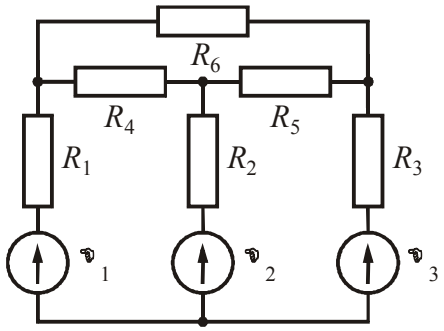
Ом, r_2 = 6 Ом, R_1 = 50 Ом, R_2 = 20 Ом, R_3 = 40 Ом.
8. С помощью законов Кирхгофа найти токи в ветвях цепи, если E_1= 12 В, E_2 = 16 В, r_1 = 1 Ом, r_2 = 3 Ом, R_1 = 5 Ом, R_2 = 10 Ом, R_3 = 8 Ом, R_4 = 8 Ом.



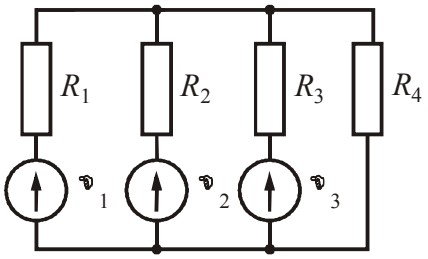
9. Используя метод суперпозиции, определить токи во всех участках цепи, если источники $E_1 = 12$ В и $E_2 = 16$ В имеют одинаковые внутренние сопротивления $r = 0{,}1$ Ом, а $R_1 = R_2 = 0{,}4$ Ом, $R_3 = 2$ Ом, $R_4 = 3$ Ом.



10. Методом эквивалентного генератора определить ток через сопротивление R_6 в схеме, если $E_1 = 4$ В, и $E_2 = 1$ В, $E_3 = 2$ В, $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 5$ Ом, $R_3 = 14$ Ом, $R_4 = 50$ Ом, $R_5 = 30$ Ом, $R_6 = 20$ Ом.



11. Методом узловых потенциалов определить токи во всех участках цепи, если $E_1 = 24$ В, $E_2 = 18$ В, $E_3 = 12$ В, $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = R_3 = R_4 = 2$ Ом.



12. Цепь переменного тока образована последовательно включенными активным сопротивлением $R = 800$ Ом, индуктивностью $L = 1{,}27$ Гн и емкостью $C = 1{,}59$ мкФ. На зажимы цепи подано напряжение $U = 127$ В частотой 50 Гц. Найти:

а) действующее значение силы тока I в цепи;

б) сдвиг по фазе φ между током и напряжением;

в) действующие значения напряжений U_R, U_L, U_C на зажимах каждого из элементов цепи;

г) мощность W, выделяющуюся в цепи.

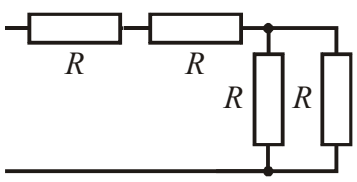
13. В одной из двух параллельных ветвей емкостное сопротивление в два раза больше активного, а в другой ветви активное сопротивление в два раза больше индуктивного. Токи в ветвях одинаковы, а суммарный ток равен 15,72 А. Найти токи в параллельных ветвях.

14. Определить напряжение на катушке с активным сопротивлением 1 Ом и индуктивным 7 Ом, если комплекс тока $I = 5 + j10$ А. Построить векторную диаграмму.

Вариант №2

1. К резисторам 4 Ом и 6 Ом, соединенным параллельно, приложено напряжение 24 В. После подключения параллельно к ним третьего резистора общий ток стал равным 20 А. Найти сопротивление третьего резистора.

2. Определить эквивалентное сопротивление соединения



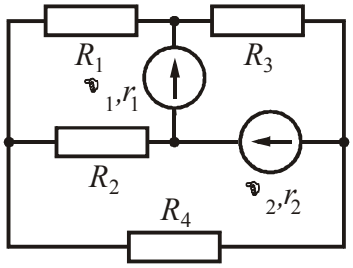
3. Определить внутреннее сопротивление источника тока, если при сопротивлениях внешней цепи 1 Ом и 4 Ом выделяется одинаковая мощность.

4. Определить токи короткого замыкания, когда 64 аккумулятора соединены параллельно и когда они соединены последовательно. *ЭДС* каждого аккумулятора 1,2 В, а внутреннее сопротивление 0,5 Ом.

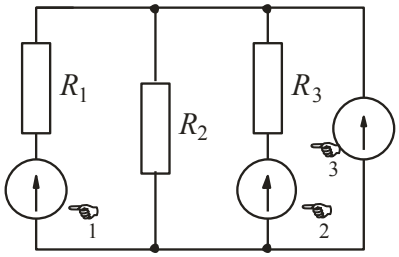
5. Имеется предназначенный для измерения токов до I=10 А амперметр с сопротивлением R_a=0,18 Ом, шкала которого разделена на 100 делений. Какое сопротивление R надо взять и как его включить, чтобы этим амперметром можно было измерять ток до I_0=100 А? Как изменится при этом цена деления амперметра?

6. Имеется предназначенный для измерения токов до I=15 мА амперметр с сопротивлением R_a=5 Ом. Какое сопротивление R надо взять и как его включить, чтобы этим прибором можно было измерять разность потенциалов до U_0=150 В?

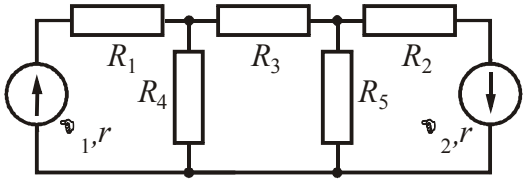
7. Пользуясь законами Кирхгофа, определить токи в ветвях цепи, если E_1= 24 В, E_2 = 6 В, r_1 = 5 Ом, r_2 = 1 Ом, R_1 = 16 Ом; R_2 = 8 Ом; R_3 = 16 Ом; R_4 = 8 Ом;



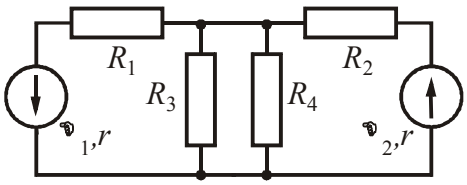
8. Методом контурных токов рассчитать токи в схеме, если E_1 = 48 В, E_2 = 36 В, E_3 = 30 В, R_1 = 30 Ом, R_2 = 35 Ом, R_3 = 50 Ом.



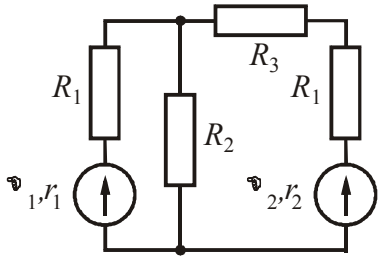
9. Определить ток в резисторе R_3 методом суперпозиции, если E_1 = 8 В, E_2 = 6 В, r_1 = r_2 = 1 Ом, R_1 = R_2 = 10 Ом, R_3 = 4 Ом, R_4 = 12 Ом, R_5 = 15 Ом.



10. Методом узловых потенциалов определить токи во всех ветвях, если R_1 = 3 Ом, R_2 = R_4 = 4 Ом, R_3 = 5 Ом, E_1 = 14 В, r_1 = 0,1 Ом, E_2 = 8 В, r_2 = 0,2 Ом.



11. Методом эквивалентного генератора определить ток через R_3, если источники E_1 = 10 и E_2 = 12 В имеют одинаковые внутренние сопротивления 0,1 Ом, $R_1 = R_2$ = 10 Ом, R_3 = 4 Ом, R_4 = 5 Ом.



12.Переменное напряжение, действующее значение которого U= 220 В, а частота 50 Гц, подано на катушку без сердечника с индуктивностью L= $3{,}18\cdot10^{-2}$ Гн и активным сопротивлением R = 10,0 Ом.

а) Найти количество тепла Q, выделяющееся в катушке за секунду.

б) Как изменится Q, если последовательно с катушкой включить конденсатор емкостью C = $3{,}18\cdot10^{-5}$ Ф?

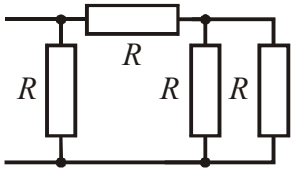
13. Параллельно резистору $\sqrt{2}\cdot10$ Ом включена катушка, активное и индуктивное сопротивления которой на данной частоте равны по 10 Ом. Найти общий ток и сдвиг его по фазе относительно напряжения питания с действующим значением $\sqrt{2}\cdot100$ В.

14. Напряжение на зажимах неразветвленной цепи U= 80 + j100 В. Найти ток, если активное сопротивление цепи равно 1 Ом, а индуктивное 3 Ом. Построить векторную диаграмму.

Вариант №3

1. При каком соотношении сопротивлений резисторов токи в них равны между собой: а) при их последовательном соединении; б) при их параллельном соединении?

2. Определить эквивалентное сопротивление соединения



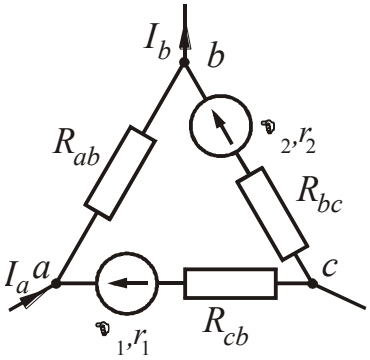
3. Наибольший ток, который способен отдать аккумулятор с *ЭДС* 26 В, равен 260 А. Определить мощность во внешней цепи, когда ее сопротивление равно внутреннему сопротивлению аккумулятора?

4. Пять аккумуляторов, соединенных последовательно, при внешнем сопротивлении 6 Ом дали ток 0,8 А. Какой ток дадут эти аккумуляторы при параллельном соединении и той же нагрузке, если *ЭДС* каждого из них 1,2 В?

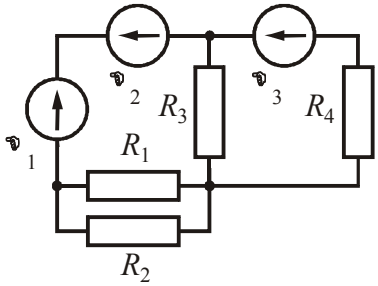
5.Найти такое сопротивление шунта для измерительного прибора, имеющего ток максимального отклонения 300 мкА и напряжение максимального отклонения 0,105 В, чтобы он мог измерять ток до 10 А.

6. Определить, на какой ток должен быть рассчитан прибор, для того чтобы при шкале 150 В он имел сопротивление 2 кОм на 1 В измеряемого напряжения. Каково должно быть добавочное сопротивление при сопротивлении прибора 2,3 Ом?

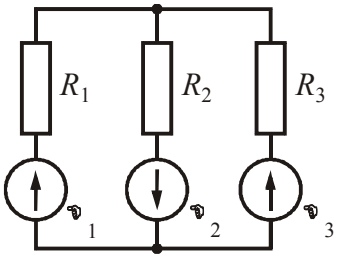
7. Определить токи I_{ab}, I_{bc}, $I_{ca}I_a$= 10 мА, I_b= 20 мА, R_{ab}= 5 кОм, R_{bc}= 3 кОм, R_{ca}= 2 кОм, E_1 = 40 В, r_1 = 100 Ом, E_2 = 20 В, r_2 = 20 Ом.



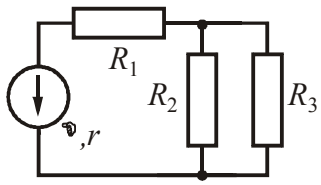
8. E_1 = 10 В, E_2 =14 В, E_3 =16 В,R_1=20 Ом, R_2=10 Ом, R_3=40 Ом, R_4=30 Ом. С помощью метода контурных токов найти токи в ветвях.



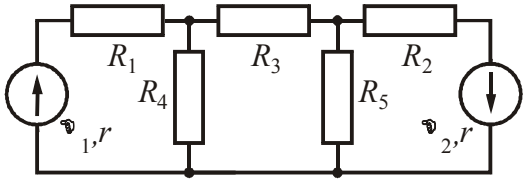
9. В схеме E_1 = 25 В, E_2 =30 В, E_3 =45 В,R_1=10 Ом, R_2= 15 Ом, R_3=30 Ом. Определить токи в ветвях методом суперпозиции.



10. Определить ток в резисторе R_3 методом узловых потенциалов, если E= 10 В, r= 1 Ом, $R_1 = R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 4$ Ом.



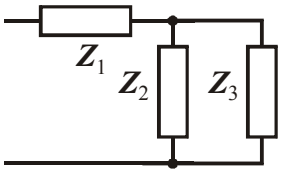
11. Определить ток в резисторе R_3 методом эквивалентного генератора, если E_1 = 10 В, E_2 = 12 В, r_1 = 1 Ом, r_2 = 2 Ом, $R_1 = R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 4$ Ом, $R_4 = 8$ Ом, $R_5 = 12$ Ом.



12. Неразветвленная цепь состоит из резистора R, конденсатора C и катушки L=0,142 Гн. Напряжение питания 120 В, частота 50 Гц, ток в цепи 4 А, активная мощность 240 Вт. Найти сопротивление R и емкость C. Построить векторную диаграмму.

13. Реостат с сопротивлением 100 Ом и катушка индуктивности с активным сопротивлением r и индуктивностью L включены параллельно. Ток через реостат равен 10 А, через катушку – 16 А, в неразветвленной цепи - 20 А. Частота тока равна 50 Гц. Найти r, L и косинус угла сдвига фаз в ветви с катушкой.

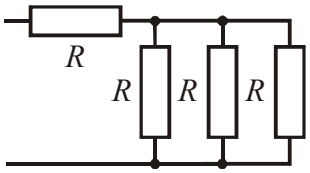
14. В схеме сопротивления элементов равны $Z_1 = 1 - j8$ Ом, $Z_2 = 1 - j3$ Ом, $Z_3 = 1+j3$ Ом. Найти комплексное напряжение на зажимах цепи, если общий ток $I_1 = 5 + j5$ А.



Вариант №4

1. При каком соотношении сопротивлений резисторов напряжения на них равны: а) при их последовательном соединении; б) при их параллельном соединении?

2. Определить эквивалентное сопротивление соединения



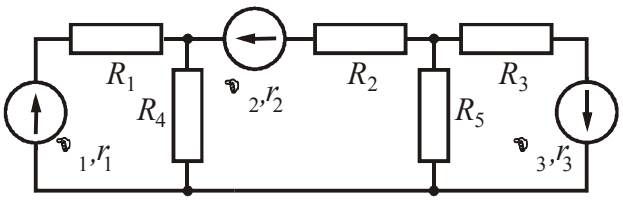
3. В чем состоит различие источников тока и источников напряжения?

4. Имеется N=24 одинаковых источников тока с *ЭДС* 1,0 В и внутренним сопротивлением r= 0,2 Ом. Эти источники соединены так, что образуют батарею из n последовательных секций, каждая из которых состоит из N/nсоединенных параллельно источников. К батарее подключен прибор, обладающий сопротивлением R=0,3 Ом. При каком n мощность W, отбираемая прибором, будет максимальной? Чему равно максимальное значение W?

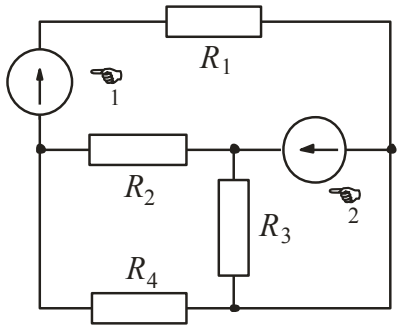
5. Какой длины кусок медной проволоки диаметром 1 мм нужно применить в качестве шунта для миллиамперметра на 2 мА с сопротивлением 2,5 Ом для измерения токов до 1 А? Удельное сопротивление меди 0,42 Ом·мм^2/м.

6. Определить, какое добавочное сопротивление нужно подключить к прибору сопротивлением 20 Ом, дающему полное отклонение стрелки при токе 150 мкА, чтобы он измерял напряжение до 300 В.

7. Пользуясь законами Кирхгофа, определить токи во всех ветвях, если $E_1 = 12$ В,$r_1 = 1$ Ом, $E_2 = 16$ В, $r_2 = 3$ Ом, $E_3 = 16$ В, $r_3 = 3$ Ом, $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = R_4 = R_5 = 8$ Ом.

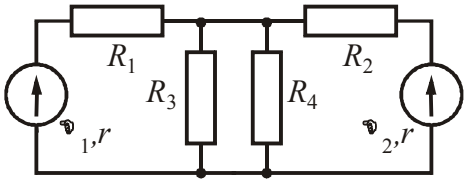


8. Найти ток в резисторе R_1 методом суперпозиции, если $E_1 = E_2 = 16$ В, $R_1 = R_3 = 10$ Ом,

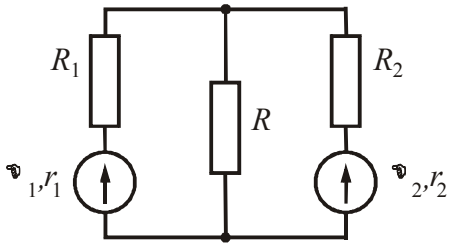


$R_2 = R_2 = 5$ Ом.

9. Источники ЭДС $E_1 = 12$ В и $E_2 = 16$ В В имеют одинаковые внутренние сопротивления $r = 0{,}5$ Ом. $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 6$ Ом, $R_4 = 8$ Ом. Методом контурных токов определить токи в ветвях.

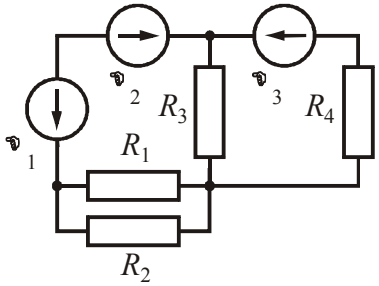


10. Два параллельно соединенных генератора питают нагрузку с изменяющимся сопротивлением R. *ЭДС* генераторов $E_1 = 120$ В и $E_2 = 110$ В, а их внутренние сопротивления $r_1 = r_2 = 1$ Ом. Определить сопротивление нагрузки, при котором мощность во внешней цепи максимальна. Найти токи, соответствующие этому сопротивлению. Использовать метод эквивалентного генератора.



11. $E_1 = 10$ В, $E_2 = 15$ В, $E_3 = 20$ В, $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 30$ Ом, $R_3 = 40$ Ом, $R_4 = 30$ Ом. С помощью метода узловых потенциалов найти ток в резисторе R_1.

12. Для определения активного сопротивления и индуктивности катушки ее



подключили к сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Ток через катушку оказался равным 3,67 А, а мощность 485 Вт. Вычислить активное сопротивление катушки и ее индуктивность.

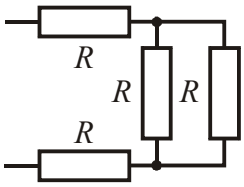
13. Цепь состоит из двух параллельных ветвей. В первой ветви последовательно включены катушка с активным сопротивлением $r = 11$ Ом и индуктивным $X_L = 60$ Ом и реостат с сопротивлением $R_1 = 49$ Ом. Во второй ветви активное сопротивление $R_2 = 60$ Ом включено последовательно с конденсатором, имеющим сопротивление $X_C = 80$ Ом. Амплитуда приложенного напряжения равна $\sqrt{2} \cdot 120$ В, частота – 50 Гц. Определить токи в параллельных ветвях и ток в неразветвленной части цепи.

14. Определить активную, реактивную и полную мощности цепи, если ее сопротивление и ток в комплексной форме равны соответственно $3 + j11$ Ом и $2 - j8$ А.

Вариант №5

1. Последовательно соединены *n*одинаковых резисторов. Как изменится сопротивление цепи, если резисторы включить параллельно?

2. Определить эквивалентное сопротивление соединения



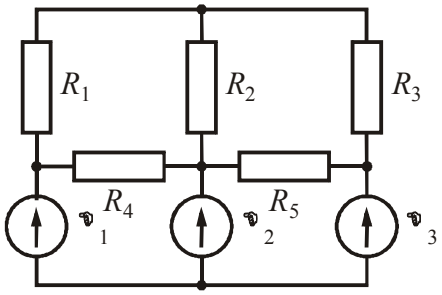
3. Какой ток потребляет нагрузка от генератора постоянного тока с *ЭДС* 110 В и внутренним сопротивлением r =0,5 Ом, если во внешней цепи выделяется мощность 4 кВт?

4. Двенадцать гальванических элементов с *ЭДС* 1,5 В и внутренним сопротивлением 3 Ом каждый соединены последовательно по четыре в три параллельные группы и подключены к внешней цепи сопротивлением R= 6 Ом. Определить количество теплоты, выделившейся во внешней цепи за 10 секунд.

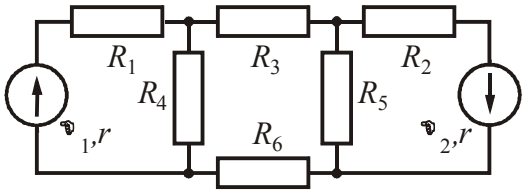
5. К гальванометру, сопротивление которого 290 Ом, присоединили шунт, понижающий чувствительность гальванометра в 10 раз. Какое сопротивление надо включить последовательно с шунтированным гальванометром, чтобы общее сопротивление осталось неизменным?

6. Микроамперметр с пределом измерения 1000 мкА и внутренним сопротивлением 300 Ом необходимо использовать в качестве вольтметра на предел 30 В. Определить добавочное сопротивление.

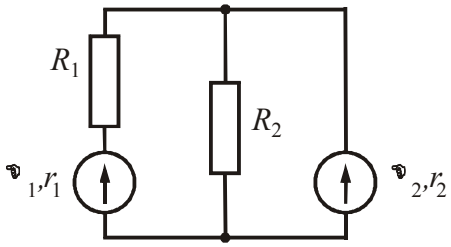
7. E_1 = 10 В, E_2 = 15 В, E_3 = 20 В,R_1 = 20 Ом, R_2 = 30 Ом, R_3 = 40 Ом, R_4 = 30 Ом, R_5 = 50 Ом. Определить токи в ветвях методом законов Кирхгофа.



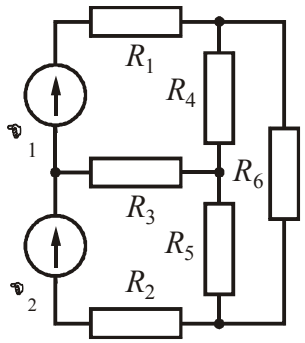
8. Методом контурных токов найти токи в ветвях схемы с источниками *ЭДС* с E_1 =16 В, E_2 = 24 В, которые имеют одинаковые внутренние сопротивления r=2 Ом, а R_1 = R_3 = 3 Ом, R_2 = 4 Ом, R_4= 6 Ом, R_5 = R_6 = 5 Ом.



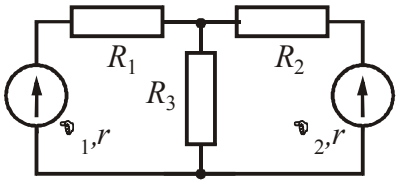
9. E_1 = 15 В,r_1 = 1 Ом, E_2 = 20 В, r_2 = 3 Ом, R_1 = 5 Ом, R_2 = 10 Ом. Найти ток черезR_2 методом суперпозиции.



10. Методом эквивалентного генератора найти ток через сопротивление R_6 в схеме с E_1 = 25 В, E_2 =22 В и R_1 = 5 Ом, R_2 = R_3 = 4 Ом, R_4 = R_6 = 6 Ом, R_5 = 8 Ом.



11. Методом узловых потенциалов рассчитать токи в цепи, если E_1 = 48 В, E_2 =36 В, r= 3 Ом,R_1 = 5 Ом, R_2 = R_3 = 4 Ом.



12. К источнику питания с напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены соединенные последовательно реостат и конденсатор, сопротивления которых одинаковы. Найти ток, полную и реактивную мощности, если активная мощность цепи 220 Вт.

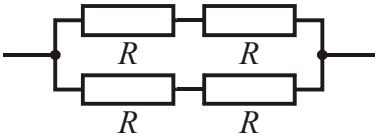
13. К линии переменного тока с напряжением 120 В параллельно включены три приемника энергии: первый мощностью 12 кВт при $cos\varphi_1 = 1$, второй – мощностью 19,2 кВт при $cos\varphi_2 = 0{,}8$ ($\varphi_2>0$), третий - мощностью 3,6 кВт при $cos\varphi_3 = 0{,}7$ ($\varphi_3>0$).Найти токи приемников, общий ток установки, а также коэффициент мощности.

14. Есть ли ток в диагонали четырехплечевого моста, если комплексные сопротивления двух несмежных плеч $Z_1 = j10$ Ом; $Z_4 = 20$ Ом, а в двух других плечах $Z_2 = j4$ Ом; Z_3 = 50 Ом.

Вариант №6

1. Параллельно соединены *n*одинаковых резисторов. Как изменится сопротивление цепи, если их включить последовательно?

2. Определить эквивалентное сопротивление соединения.



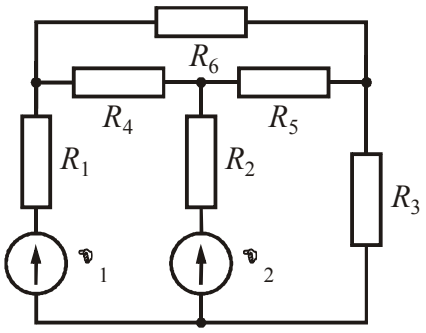
3. Аккумулятор с внутренним сопротивлением 0,4 Ом питает лампочку сопротивлением 10,5 Ом. Напряжение на зажимах лампы равно 12 В. Какую максимальную мощность может отдать аккумулятор во внешнюю цепь.

4. Чему равен ток короткого замыкания батареи аккумуляторов с *ЭДС* 1,25 В и внутренним сопротивлением 0,3 Ом, состоящей из 3 параллельно соединенных групп, в каждая из которых состоит из четырех последовательно включенных аккумулятор.

5. Как из гальванометра, ток полного отклонения которого 50 мкА, а внутреннее сопротивление 850 Ом, изготовить амперметр на ток 1 А.

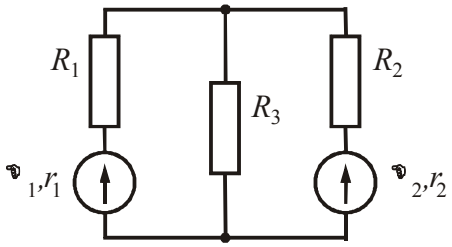
6. Какая наименьшая относительная ошибка возникает при измерении напряжения вольтметром с сопротивлением 5 кОм, подключенного к участку цепи сопротивлением 1 кОм?

7. С помощью законов Кирхгофа найти токи во всех ветвях схемы, если $E_1 = 25$ В,

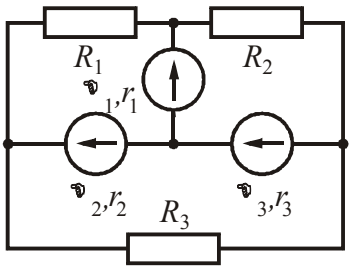


$E_2 = 30$ В, $R_1 = 15$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 12$ Ом, $R_4 = R_5 = 6$ Ом, $R_6 = 8$ Ом.

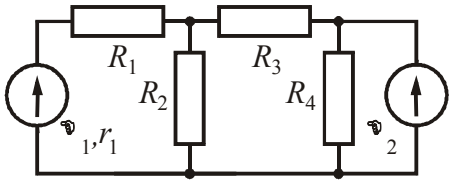
8. Методом эквивалентного генератора найти ток через R_2, если $E_1 = 10$ В, $r_1 = 1$ Ом, $E_2 = 13$ В, $r_2 = 2$ Ом, $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 8$ Ом.



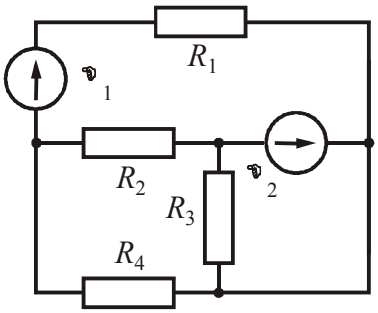
9. Методом контурных токов определить токи ветвей, если $E_1 = 12$ В, $r_1 = 1$ Ом, $E_2 = 18$ В, $r_2 = 3$ Ом, $R_1 = 15$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 8$ Ом.



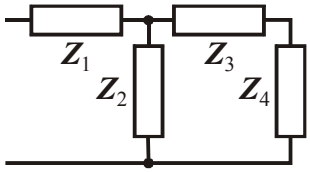
10. Методом суперпозиции найти ток через R_2, если $E_1 = 8$ В, $r_1 = 1$ Ом, $E_2 = 10$ В, $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $R_3 = 8$ Ом, $R_4 = 6$ Ом.



11. Методом эквивалентного генератора найти ток в резисторе R_4, если $E_1 = 18$ В, $E_2 = 20$ В, $R_1 = 15$ Ом, $R_2 = 12$ Ом, $R_3 = 8$ Ом, $R_4 = 6$ Ом.



12. Неразветвленная цепь состоит из конденсатора 10 мкФ и катушки с индуктивностью 0,2 Гн. Напряжение питания 120 В, частота 50 Гц, ток в цепи 4 А, активная мощность 120 Вт. Найти активное сопротивление катушки. Построить векторную диаграмму.
13. Реостат с сопротивлением 120 Ом и катушка индуктивности с активным сопротивлением r и индуктивностью L включены параллельно. Ток через реостат равен 8 А, через катушку – 6 А, в неразветвленной цепи - 15 А. Частота тока равна 50 Гц. Найти r, L и косинус угла сдвига фаз в ветви с катушкой.
14. В схеме сопротивления элементов равны $Z_1 = 6$ Ом, $Z_2 = 1 + j4$ Ом, $Z_3 = -j8$ Ом, $Z_4 = 12$ Ом. Напряжение на зажимах цепи 120. Найти величину тока через Z_1.



4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по электрорадиотехнике

1. Дайте определение понятиям контура, узла, ветви
2. Сформулируйте правила Кирхгофа
3. Расскажите о методе контурных токов. Для каких цепей он наиболее эффективен?
4. В чем сходства и различия метода контурных токов и метода узловых напряжений?
5. Когда целесообразно использовать метод узловых напряжений?
6. На каких принципах основан метод наложений?
7. Что такое напряжение холостого хода?
8. Расскажите о методе эквивалентного генератора.
9. Можно ли определить параметры эквивалентного генератора экспериментально? Если
можно, то как?
10. Какие соединения проводников называются «треугольник» и «звезда»?
11. Как от схемы соединения звездой перейти к соединению треугольником и наоборот?
12. Переменный ток. Основные понятия и определения (амплитуда, частота, фаза, действующее значение тока и напряжения, мощность, коэффициент мощности).
13. Какие явления называются резонансными? Приведите примеры.
14. В какой электрической цепи может возникнуть резонанс напряжений?
15. Каковы соотношения между реактивными сопротивлениями катушки индуктивности

и конденсатора при резонансе напряжений?
16. Какой характер имеет сопротивление последовательного колебательного контура при резонансе, и что можно сказать о его величине?
17. Изобразите векторную диаграмму цепи при резонансе напряжений.
18. В какой электрической цепи может возникнуть резонанс токов?
19. При каких условиях возникает резонанс токов?
20. Какой характер имеет сопротивление параллельного колебательного контура при резонансе, и что можно сказать о его величине?
21. Какова векторная диаграмма цепи при резонансе токов?
22. Отличаются или нет резонансные частоты последовательного и параллельного колебательных контуров с одинаковыми катушками индуктивности и конденсаторами?
22. Что можно сказать о коэффициенте мощности цепей переменного тока в режиме резонанса?
23. Какими способами можно увеличить $cos\varphi$?
24. Какое устройство называется трансформатором?
25. Какую конструкцию имеет трансформатор?
26. Расскажите, на каком явлении основана работа трансформатора.
27. Какой режим называется холостым ходом?
28. Приведите векторную диаграмму идеального трансформатора в режиме холостого хода.
29. Какими факторами обусловлено отличие реального трансформатора от идеального?
30. Какова векторная диаграмма реального трансформатора на холостом ходу?
31. Расскажите о рабочем режиме трансформатора и приведите его векторную диаграмму.
32. Как устроен автотрансформатор?
33. Какие потеря называются потерями в стали и меди и от чего они зависят?
34. Каковы преимущества трехфазных систем?
35. Соединение треугольником и звездой.
36. Линейные и фазные токи и напряжения.
37. Мощность трехфазных цепей.
38. Классификация электроизмерительных приборов.
39. Основные элементы электроизмерительных приборов.
40. Магнитоэлектрические системы.
41. Электромагнитные приборы.
42. Электродинамические системы.
43. Индукционный счетчик электроэнергии.
44. Измерения силы тока. Расширение пределов измерения амперметра.
45. Оценка влияния амперметра на параметры цепи. Компенсационный метод измерения тока.
46.Измерения напряжения. Расширение пределов измерения вольтметра.
47. Оценка влияния вольтметра на параметры цепи. Компенсационный метод измерения напряжения.
48. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного токов.
49. Ваттметры активной и реактивной мощностей.
50. Измерения активной мощности трехфазных цепей.
51. Измерения реактивной мощности трехфазных цепей.
52. Измерения сопротивлений методами вольтметра-амперметра и вольтметра.
53. Мостовые методы измерения сопротивлений.
54. Омметр.

55. Методы измерения емкости конденсаторов.
56. Методы измерения индуктивности катушек.
57. Создание вращающегося магнитного поля трехфазным током.
58. Принцип работы и устройство асинхронного двигателя.
59. Скорость вращения асинхронных двигателей.
60. Скольжение асинхронных двигателей.
61. Рабочие характеристики асинхронных двигателей.
62. Реверсирование и регулирование скорости асинхронных двигателей.
63. Применение трехфазных асинхронных двигателей
63. Однофазные асинхронные двигатели.
64. Устройство и принцип работы синхронного генератора.
65. Основные характеристики синхронного генератора.
66. Обратимость синхронных машин. Принцип работы синхронного двигателя.
67. Применение синхронных двигателей.
68. Принцип работы и устройство генератора постоянного тока.
69. Двигатель параллельного и независимого возбуждения.
70. Двигатель последовательного возбуждения.
71. Двигатель смешанного возбуждения.
72. Коллекторные двигателя переменного тока.

Тестовые вопросы по радиотехнике

1. Какие факторы создают собственную электропроводность кристалла?
А.Повышение температуры.
Б.Ультрафиолетовое облучение.
В.Радиация.
Г.Все перечисленные выше.
2.Почему с увеличением температуры увеличивается проводимость полупроводникового кристалла?
А.Увеличивается количество пар свободных носителей заряда.
Б.Увеличивается длина свободного пробега.
В.Увеличивается ширина зоны проводимости.
3.От чего зависит значение примесной электропроводности кристалла?
А.От материала примеси.
Б.От количества примеси.
В.От того и другого.
4.Назовите свободные носители заряда: а) в кристалле кремния с примесью мышьяка; б) в кристалле германия с примесью индия.
А. а), б) Электроны.
Б. а) Дырки; б) Электроны.
В. а) Электроны; б) Дырки.
5.В двух прижатых друг к другу кристаллах разного типа электроны диффундируют слева направо, а дырки - справа налево. Как расположены кристаллы?
А.Слева - *n*- типа, справа - *p*- типа.
Б.Слева - *p*- типа, справа - *n*- типа.
6.Куда направлена напряженность электрического поля, возникшего в обедненном слое на границе кристаллов в рассмотренном выше случае?
А.Справа налево.
Б.Слева направо.
7.К кристаллу *p*- типа подключен плюс источника напряжения, к кристаллу *n*- типа - минус. Какие носители заряда обеспечивают прохождение тока через *p*-*n*- переход?
А.Основные.
Б.Неосновные.
8.Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в обычном резисторе?

А.Электронами.
Б.Дырками.
В.И электронами, и дырками.
9.Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в фоторезисторе?
А.Электронами.
Б.Дырками.
В.И электронами, и дырками.
10.Что из перечисленного ниже используется для выпрямления переменного тока?
(1) полупроводниковый кристалл; (2) полупроводниковый диод;
(3) полупроводниковый транзистор.
А. Только (1).
Б. Только (2).
В. Только (3).
Г. (1) и (2).
Д. (1), (2) и (3).
11.Что из перечисленного ниже не обнаруживает зависимость силы тока от полярности приложенного напряжения?
(1) полупроводниковый кристалл; (2) полупроводниковый диод;
(3) полупроводниковый транзистор.
А. Только (1).
Б. Только (2).
В. Только (3).
Г. (1) и (2).
Д. (1), (2) и (3).
12.В каком направлении включаются эмиттерный и коллекторный *p-n*-перехо ды?
А. Это зависит от типа транзистора (*n-p-n* или *p-n-p*).
Б. Эмиттерный - в прямом, коллекторный – в обратном.
В. Оба – в прямом направлении.
Г. Эмиттерный – в обратном, коллекторный – в прямом.
13. Что произойдет, если в транзисторе типа *p-n-p* плюс подключить к коллектору, а минус – к эмиттеру?
А. Прибор выйдет из строя.
Б. Транзистор не будет работать.
В. Уменьшится коэффициент усиления.
14. При каком включении транзистора достигается наибольшее входное сопротивление?
А. С общей базой.
Б. С общим эмиттером.
В. С общим коллектором.
15. При каком включении транзистора достигается наименьшее выходное сопротивление?
А. С общей базой.
Б. С общим эмиттером.
В. С общим коллектором.
16. Каков коэффициент усиления по напряжению K в схеме с общим коллектором?
А. $K>1$.
Б. $K<1$.
В. $K=1$.
17. Как смещен затвор полевого транзистора с p-n- переходом?
А. В обратном направлении.
Б. В прямом направлении.
В. Либо А, либо Б.
18. В какой схеме включения транзистора изменяется фаза выходного сигнала?

А. С общей базой.
Б. С общим эмиттером.
В. С общим коллектором.
Г. Во всех случаях.
19. Наименьшие искажения гармонического сигнала достигаются в усилителях:
А. Класса А.
Б. Класса В.
В. Класса АВ.
Г. Класса С.
Д. Во всех случаях.
20. Какую нагрузку используют в усилителях низкой частоты?
А. Катушку индуктивности.
Б. Конденсатор.
В. Постоянный резистор.
Г. Колебательный контур.
21. Для каких целей используется отрицательная обратная связь в усилителях?
А. Для увеличения коэффициента усиления.
Б. Для расширения полосы пропускания.
В. Для увеличения входного сопротивления.
Г. Для уменьшения нелинейных искажений.
22. К каким последствиям приведет уменьшение добротности колебательно го контура, являющегося нагрузкой резонансного усилителя?
А. Увеличению коэффициента усиления.
Б. Уменьшению полосы пропускания.
В. Расширению полосы пропускания.
23. Чему равно минимальное число фазосдвигающих *RC*- цепочек автогенератора?
А. Одному.
Б. Двум.
В. Трем.
Г. Четырем.
24. В каком автогенераторе генерируемые колебания имеют форму более близкую к синусоидальной?
А. *RC*- генераторах.
Б. *LC*- генераторах.
В. В обоих.
25. В какой схеме выпрямления возникает наибольшее обратное напряжение?
А. Однополупериодной.
Б. Двухполупериодной.
В. Мостовой.
26. Можно ли использовать стабилитрон для выпрямления переменного тока?
А. Нельзя.
Б. Можно.
В. Можно, если амплитуда переменного тока меньше напряжения стабилизации.
27. Какую вольтамперную характеристику можно использовать для преобразования частоты?
А. Только линейную.
Б. Только квадратичную.
В. Любую нелинейную.
28. Для каких волн характерно явление «замирания»?
А. Длинных.
Б. Средних.
В. Коротких,

Г. Метровых.
29. Как повлияет параллельное подключение к параллельному *LC*- контуру сопротивления *R*?
А. Добротность контура увеличится.
Б. Уменьшится.
В. Не изменится.
30. При какой модуляции требуется более высокая частота несущей?
А. Амплитудной.
Б. Частотной.
31. В каком приемнике появляется зеркальная помеха?
А. Прямого усиления.
Б. Супергетеродинном.
32. Какая модуляция используется в системе телевидения Секам для передачи изображении?
А. Амплитудная.
Б. Частотная.
В. Фазовая.

Вопросы для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины

Билет № 1
1. Резонанс напряжений.
2. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода. Статическое и дифференциальное сопротивления.
3. Характеристики переменного тока.

Билет № 2
1. Работа трансформатора в режиме холостого хода, его векторная диаграмма.
2. Полевой транзистор с p-n- переходом, его статические характеристики.
3. Ветвь, контур, узел эл. цепи, схема.

Билет № 3
1. Создание вращающегося магнитного поля с помощью трехфазной системы *ЭДС*.
2. Дифференциальный усилитель постоянного тока.
3. Автотрансформаторы, устройство.

Билет № 4
1. Преобразование соединения «звезда» в соединение «треугольник» и обратно.
2. *RC*- автогенераторы. Использование моста Вина в генераторах.
3. Работа трансформатора, понижающий, повышающий трансформаторы

Билет № 5
1. Законы Кирхгофа.
2. Частотные, фазовые и нелинейные искажения в усилителях. Способы их уменьшения.
3. Закон Ома, последовательное, параллельное и смешанное соединение потребителей.

Билет № 6
1. Резонанс токов.
2. Амплитудно-модулированный сигнал, его спектр.
3. Асинхронные двигатели.

Билет № 7

1. Работа трансформатора в режиме нагрузки, его векторная диаграмма.
2. Электронно-дырочный переход, его свойства.
3. I и II закон Киргофа.

Билет № 8
1.Трехфазные цепи. Способы соединения трехфазных генераторов и трехфазных нагрузок.
2.Биполярный транзистор, его устройство и принцип работы. Работа транзистора по схеме с общей базой.
3. Получение синусоидальной ЭДС. Основные параметры синусоидального тока (амплитуда, частота, период, фаза, среднее и действующее значения). Представление синусоидальных функций (ЭДС, ток, напряжение) в виде векторов. Понятие векторной диаграммы, фазовый сдвиг.

Билет № 9
1. Измерения сопротивления омметром. Устройство омметра.
2. Резисторный усилитель на биполярном транзисторе, его эквивалентная схема и частотные характеристики.
3. Цепи переменного тока с R-, L-, C-элементами; временные и векторные диаграммы. Цепи переменного тока с RL-, RC-элементами; временные и векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощность, коэффициент мощности. Треугольники сопротивлений и мощности.

Билет № 10
1. Метод контурных токов.
2. Частотно-модулированный сигнал, его спектр.
3. Символический метод, законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости R-, L-, C-элементов и электрической цепи. Комплексные схемы замещения. Расчет электрических цепей символическим методом. Методы наложения двух узлов. Резонансы напряжений и токов.

Билет № 11
1. Однофазные асинхронные двигатели.
2. Принцип работы автогенератора. Баланс амплитуд. Баланс фаз.
3. Трёхфазные цепи и их применение. Простейший трёхфазный генератор. Схемы соединения потребителей звездой и треугольником. Основные соотношения между линейными и фазными напряжениями и силой тока. Измерение активной и реактивной мощности и энергии в трёхфазных цепях.

Билет № 12
1. Метод суперпозиции.
2. Резонансный усилитель, его частотные характеристики.
3. Классификация электроизмерительных приборов. Методы измерений. Погрешности измерений. Классы точности приборов. Системы электроизмерительных приборов. Условные обозначения на шкалах. Измерение силы тока, напряжения и мощности. Расширение пределов измерения приборов. Измерение сопротивлений. Омметр. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Цифровые приборы (понятие).

Билет № 13
1. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности, Способы повышения коэффициента мощности.
2. *h*- параметры транзистора. Определение *h*- параметров транзистора по его статическим характеристикам.
3. Магнитные цепи. Ферромагнитные материалы. Явление гистерезиса. Катушка ин-

дуктивности со стальным сердечником.

Билет № 14
1. Метод узловых потенциалов.
2. Двухтактные усилители мощности, режимы их работы.
3. Однофазные трансформаторы. Схемы соединения обмоток трансформатора. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы. Сварочные трансформаторы.

Билет № 15
1. *ЭДС* и электромагнитный момент генератора постоянного тока. Реакция якоря.
2. Обратные связи в усилителях. Отрицательная обратная связь. Влияние обратной отрица тельной связи на параметры усилителя.
3. Нелинейные цепи переменного тока и особенности их расчета. Полупроводниковые выпрямители. Одно- и двухполупериодные схемы выпрямления. Тиристоры. Применение тиристоров для выпрямления и регулирования силы тока. Сглаживающие фильтры.

Билет № 16
1. Источники *ЭДС*, их характеристики. Условие получения максимальной мощности в нагрузке. *КПД* источника *ЭДС*.
2. Схема включения транзистора с общим эмиттером. Статические характеристики транзистора.
3. Асинхронные двигатели с короткозамкнутым и с фазным роторами. Основные понятия: скорость вращения ротора, скольжение, мощность, к.п.д., механические и рабочие характеристики.

Билет № 17
1. Синхронный генератор, его основные характеристики.
2. Бестрансформаторные усилители мощности.
3. Пуск и реверсирование трехфазного асинхронного двигателя. Однофазные асинхронные двигатели. Трехфазный синхронный генератор. Синхронные двигатели и их особенности.

Билет № 18
1. Обратимость синхронных машин. Синхронные двигатели, их применение.
2. Амплитудный модулятор. Амплитудный детектор.
3. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. ЭДС якоря. Реакция якоря. Коммутация. Обратимость машин. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Пуск двигателя и реверсирование. Изменение скорости вращения. Коллекторные двигатели переменного тока.

Билет № 19
1. Трехфазные цепи. Определение линейных и фазных величин.
2. Частотный модулятор. Частотные детекторы.
3. Режим работы электродвигателей. Выбор типа электродвигателя. Аппаратура управления. Элементы автоматической защиты электроустановок и электросетей.

Билет № 20
1. Обратимость машин постоянного тока. Двигатели, их типы.
2. Роль нелинейного элемента в преобразовании частоты. Преобразователи частоты.
3. Информация и способы ее представления. Информационный обмен, канал связи. Структурная схема канала связи. Возникновение и использование электромагнитных волн. Диапазоны радиоволн, особенности распределения радиоволн различных диапазо-

нов. Необходимые модуляции, виды модуляции. Управляющий сигнал, радиосигнал, их спектры. Импульсный способ представления информации.

Билет № 21

1. Принцип действия и устройство однофазного индукционного счетчика.
2. Электронные устройства для реализации логических функций «И», «ИЛИ», «НЕ».
3. Звук и слух. Микрофоны, громкоговорители и акустические системы. Принцип звукозаписи. Структурные схемы радиоприемников прямого усиления и супергетеродинного. Структурная схема телевизионного приемника.

Билет № 22

1. Активная, реактивная и полная мощности в трехфазной системе.
2. Сообщения и сигналы сообщения. Спектральные характеристики сигналов. Ширина спектра. Радиосигналы.
3. Резисторы, конденсаторы, намоточные изделия.

Билет № 23

1. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Выпрямитель по мостовой схеме.
2. Приемник прямого усиления, его структурная схема. Недостатки приемника прямого усиления.
3. Биполярный и полевой транзисторы, схемы включения, их вольтамперные характеристики, h-параметры биполярного транзистора, и схема его замещения.

Билет № 24

1. *КПД* трансформатора, методика его измерения.
2. Супергетеродинный приемник, его структурная схема, преимущества и недостатки.
3. Интегральные микросхемы, виды, обозначения. Полупроводниковые, жидкокристаллические, вакуумно-люминисцентные индикаторные приборы. Система обозначений.

Билет № 25

1. Трехфазная цепь (основные понятия), схемы включения звездой и треугольником.
2. 2 Измерительные трансформаторы.

3. Четырехполюсники: определение, классификация, основные системы уравнений и параметров. Входные сопротивления, передаточные функции, амплитудно-частотные характеристики. Понятие о согласованном включении.

Билет № 26

1. Трехфазная цепь, соединение звездой.
2. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов.
3. Тиристоры. Понятие о управляемых выпрямителях.

Билет № 27

1. Трехфазная цепь, соединение треугольником.
2. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов
3. RC-цепи и их применение в качестве фильтров. Последовательный и параллельный колебательные RLC-контуры и их применение. Сложные параллельные контуры, их виды, согласование с источником сигнала и нагрузкой. Понятие о связанных колебательных контурах, их частотные характеристики.

Билет № 28

1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
2. Сглаживающие фильтры.

3. Простейший усилитель, принцип работы. Классификация усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей. Структурная схема усилителя. Усилительный каскад с общим эмиттером, назначение элементов, принцип работы. Режим работы каскада по постоянному току, линия нагрузки, выбор рабочей точки. Анализ режимов работы каскадов. Усилительные каскады с общим коллектором и с общей базой. Понятие о УПТ, операционном и дифференциальном усилителях, усилителях на интегральных микросхемах. Усилители мощности.

Билет № 29

1. Понятие о цифровых приборах и измерении неэлектрических величин электрическими методами.
2. Однофазный трансформатор, основные определения, рабочий режим.
3. Генераторы, определения, классификация. Автогенератор, структурная схема, условия самовозбуждения, режима работы. RC-генератор, мультивибратор. Получение модулированных колебаний. Детектирование модулированных колебаний.

Билет № 30

1. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока.
2. Мостовая схема выпрямления.
3. Основные логические операции и элементы: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, таблицы истинности. Реализация логических операций на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Логические интегральные микросхемы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. 12-е изд., стер. М: Изд. центр "Академия", 2016. – 538 с.
2. Данилов И.А. Общая электротехника. М.: Высшая школа, 2016.
3. Прошин В.М. Электротехника: учебник / М. Изд.центр «Академия», 2015. – 288 с.
4. Морозова Н.Ю. Электротехника и электроника / М. Изд. центр «Академия», 2014. – 288.
5. Суятин Б.Д., Суятин Д.Б. Источники тока.– Краснодар.: Изд.КубГУ, 2015.– 56с.
6. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. М.: Высшая школа, 2013.- 541.
7. Козлов В.И. Общий физический практикум. Электричество и магнетизм. Изд-во МГУ, 2016.- 270 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань» и «Юрайт».*

5.2 Дополнительная литература:

1. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи.: С.Птб.-Москва-Краснодар, Изд. «Лань», 2010.
2. Савельев И.В. Курс общей физики, В 3 Т., М.: Наука, 2015.
3. Березкина Т.Ф., Гусев Н.Г., Масленников В.В Задачник по общей электротехнике с основами электроники. М.: Высшая школа, 2015.

5.3. Периодические издания:

Приводится соответствующий перечень периодических изданий (печатные и/или электронные), имеющейся в библиотечном фонде КубГУ

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

В перечне ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, указываются сведения об Интернет-ресурсе в виде ссылки. Могут указываться адреса профессиональных баз данных, информационных справочных систем, электронных образовательных ресурсов, Интернет-сайтов специализированных ведомств, электронных журналов и другой периодики, и т.п.

Например,

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] — URL: http://www.edu.ru

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

В данном разделе описывается организация процесса по основным видам занятий и особенностям их проведения при изучении данного курса

Например,

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий……

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине (модулю)……..

Приводятся виды/формы СР, сроки выполнения, формы контроля. Информация по данному разделу должна соотноситься с пп. 2.1 и 2.2 рабочей программы.

Раздел оформляется в авторской редакции с учетом специфики преподавания дисциплины (модуля).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностямиздоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующиминдивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта междупреподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностямиздоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).(при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

Например,

– Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.

– Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

– Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

Примечание: если по данной дисциплине не предусмотрены информационные технологии, то необходимо это указать.

Например: информационные технологии - не предусмотрены

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

*Указываются, **если используются**, обучающие компьютерные программы по отдельным разделам или темам **и только те,**к которым имеется доступ в университете (в библиотеке, компьютерных классах и/или на кафедрах).*

Например,

– Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «WindowsMediaPlayer»).

– Программы для демонстрации и создания презентаций («MicrosoftPowerPoint»).

*Примечание: если **по данной дисциплине** не предусмотрено программное обеспечение, то необходимо это указать.*

Например: Программное обеспечение - не предусмотрено

8.3Перечень информационных справочных систем:

Указываются только те, к которым имеется доступ в университете (в библиотеке, компьютерных классах и/или на кафедрах).

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/

и т.д.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательногопроцесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	*Лекционные занятия*	*Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...) и соответствующим программным обеспечением (ПО) .... специализированные демонстрационные стенды _____ (наименование) и установки*

		_____ (наименование);.
2.	*Семинарские занятия*	*Специальное помещение, оснащенное _____ (перечислить основное оборудование) ….*
3.	*Лабораторные занятия*	*Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения ……*
4.	*Курсовое проектирование*	*Кабинет для выполнения курсовых работ*
5.	*Групповые (индивидуальные) консультации*	*Аудитория, (кабинет) ……*
6.	*Текущий контроль, промежуточная аттестация*	*Аудитория, (кабинет) ……*
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»,программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Данный раздел заполняется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, при необходимости конкретизируется.Приводится перечень необходимого оборудования аудиторий(проекторы, ноутбуки, компьютерные рабочие места и т.д.), программноеобеспечение, раздаточный материал и т. п.Указываются специализированные аудитории; и оборудование для лабораторных работ, практических занятий или других занятий, например, профессиональная аудио и видео аппаратура, проектор (для лекций или семинаров), подсобные материалы для проведения психологических тестов, карты и др.

Текст, выделенный КУРСИВОМ нужно удалить!
Размер и вид шрифта и полей не менять