

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Энергетика и технология металлов»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Щербич С.Н. /  
«24» сентября 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Электротехника и электроника

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

Направленность:

**Технология машиностроения**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата

Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технология машиностроения) утвержденными:

- для очной формы обучения «29» августа 2019 года;
- для заочной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергетика и технология металлов» «23» сентября 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
Доцент

О.Н. Крохмаль

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Энергетика и технология металлов»

В.И. Мошкин

Заведующий кафедрой  
«Технология машиностроения,  
металлорежущие станки и инструменты»

М.В. Давыдова

Специалист по учебно-методической  
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной  
деятельности

С.Н. Синецын

## 1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часов)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр			
		3	4		
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		
<b>в том числе:</b>					
Лекции				16	16
Лабораторные работы				8	8
Практические работы	16	8	8		
Аудиторные занятия в интерактивной форме, часов	-	-			
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>152</b>	<b>76</b>	<b>76</b>		
<b>в том числе:</b>					
Подготовка к зачету (экзамену)				18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)				58	58
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>		
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр			
		5	6		
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>		
<b>в том числе:</b>					
Лекции				-	-
Лабораторные работы				-	-
Практические работы	4	4	-		
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>212</b>	<b>104</b>	<b>108</b>		
<b>в том числе:</b>					
Подготовка контрольной работы				-	-
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)				86	90
Подготовка к экзамену (зачету)	36	18	18		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>		
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1 учебного плана подготовки специалистов. Изучение дисциплины является необходимым элементом при подготовке высококвалифицированных специалистов-инженеров по указанному направлению.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Основы инженерных расчетов;
- Информационные технологии;
- Материаловедение;
- Инженерная и компьютерная графика.

Для успешного освоения дисциплины студенты должны знать основные законы математики, физики, а также компьютерные методы обработки данных, используемые при измерениях, уметь обрабатывать статистические данные, владеть навыками работы с файлами Matchad и Exel. Иметь опыт работы в программах Matchad и Multisim.

В результате изучения дисциплины студенты приобретают знания в области принципов работы, технических характеристик, конструктивных особенностей электрических и электронных компонентов и схем, технологии измерений и обработки экспериментальных данных и будут уметь применять компьютерные технологии для их разработки, моделирования и исследования. Знания, умения и навыки, приобретенные в курсе необходимы для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности; планировании и проведении научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.

### **3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является усвоение студентами необходимых знаний в области электротехники и электроники, приобретение знаний по современным принципам, методам и средствам расчета, конструирования, диагностики электрических и электронных схем. Навыки, выработанные студентами при изучении курса, будут применяться при решении задач в научной и практической деятельности специалиста-инженера по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Задачами освоения дисциплины «Электротехника и электроника» являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями электротехники и электроники, теорией расчета электрических и электронных схем;

- изучение основных закономерностей, касающихся электрических цепей;
- изучение инженерных методов расчета электрических цепей;
- формирование навыков применения специализированного программного обеспечения для расчета и моделирования электрических и электронных схем;
- формирование навыков работы с макетами электронных устройств;
- формирование навыков планирования экспериментов; обработки экспериментальных данных, получения и интерпретации результатов.

В результате изучения дисциплины студент должен получить необходимые теоретические знания в электротехнике и электронике и уметь применять их на практике.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать**

- основные законы электротехники, основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей (для ОПК-1);
- основные положения теории и методы расчета однофазных и трехфазных электрических цепей (для ОПК-1);
- знать устройство и принципы работы электрических машин, основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения, принцип действия полупроводниковых приборов, их параметры и характеристики, влияние внешних воздействий на характеристики и параметры, основные типы и области применения электронных полупроводниковых приборов, параметры современных полупроводниковых устройств, усилителей, генераторов, вторичных источников питания (для ОПК-1).

**уметь**

- разрабатывать принципиальные электрические схемы, проектировать и разрабатывать типовые электрические и электронные устройства, использовать формальные модели для решения задач анализа схем, разрабатывать и проектировать типовые электронные устройства (для ОПК-1);
- анализировать и объяснять явления и процессы в электрических цепях, использовать при обработке экспериментальных данных стандартные прикладные программы (для ОПК-1);
- работать с приборами и оборудованием, читать схемы, содержащие полупроводниковые приборы (для ОПК-1).

**владеть**

- навыками описания проводимых исследований и подготовки отчета по результатам работы (для ОПК-1);

- навыками исследования и анализа процессов в электрических цепях схем электротехнического и электронного оборудования (для ОПК-1);
- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами и экспериментального исследования типовых электронных устройств (для ОПК-1).

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план. Очная форма обучения. 3 семестр

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Основные понятия и определения электротехники.	2	-	-
	2	Линейные электрические цепи.	2	4	3
		Рубежный контроль № 1	-	-	1
Рубеж 2	3	Трехфазные электрические цепи.	2	4	-
	4	Переходные процессы.	2	-	-
		Рубежный контроль №2	-	-	1
Рубеж 3	5	Нелинейные электрические и магнитные цепи.	2	-	-
	6	Электрические цепи несинусоидального тока.	2	-	-
	7	Электромагнитное поле.	2	-	-
		Рубежный контроль № 3	-	-	1
	8	Электромагнитные устройства. Электрические машины и трансформаторы	2	-	2
<b>Всего:</b>			<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

### Заочная форма обучения. 5 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Основные понятия и определения электротехники.	-	-	-
2	Линейные электрические цепи.	-	2	-
3	Трехфазные электрические цепи.	-	2	-
4	Переходные процессы.	-	-	-
5	Нелинейные электрические и магнитные цепи.	-	-	-
6	Электрические цепи несинусоидального тока.	-	-	-
7	Электромагнитное поле.	-	-	-
8	Электромагнитные устройства. Электрические машины и трансформаторы	-	-	-
<b>Всего:</b>		-	4	-

### Очная форма обучения. 4 семестр

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Пассивные элементы электронных схем	2	2	-
	2	Полупроводниковые диоды и их применение	2	2	2
Рубеж 2	3	Транзисторы. Характеристики и режимы работы.	2	2	3
		Рубежный контроль № 1	-	-	1
	4	Основы проектирования схем на биполярных и полевых транзисторах.	2	2	-
		Рубежный контроль №2	-	-	1
Рубеж 3	5	Операционные усилители и их применение	2	-	-
		Рубежный контроль № 3	-	-	1
Рубеж 3	6	Цифровые компоненты и схемы	2	-	-
	7	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	2	-	-
	8	Источники вторичного электропитания	2	-	-
<b>Всего:</b>			<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

## **4.2.1. Содержание лекционных занятий раздел «Электротехника»**

### ***Тема 1. Основные понятия и определения электротехники.***

Элементы электрических цепей. Активные и пассивные электрические цепи. Параметры электрических цепей. Ток и напряжение в элементах цепи. Источники ЭДС и источники тока. Простейшие схемы электрических цепей. Топологические понятия для схемы, электрической цепи.

### ***Тема 2. Линейные электрические цепи.***

Законы Ома и Кирхгофа и основанные на них методы расчета. Потенциальная диаграмма. Баланс мощности в электрической цепи. Расчет при последовательном, параллельном и смешанном соединении участков цепи. Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Метод суперпозиций.

Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов. Действующие и средние значения периодических напряжений и токов. Векторные и топографические диаграммы. Пассивные элементы R, L и C в цепи синусоидального тока. Расчет цепей синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Резонансный колебательный контур. Индуктивно-связанные цепи.

### ***Тема 3. Трёхфазные электрические цепи.***

Понятие о трёхфазных источниках ЭДС, фазе многофазной цепи, линии, приёмника, нейтральном проводе. Схемы трёхфазных цепей. Фазные и линейные напряжения и токи. Расчеты трёхфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах со статической нагрузкой. Мощность в трёхфазных цепях. Измерение мощности трёхфазных цепей. Вращающееся магнитное поле.

### ***Тема 4. Переходные процессы.***

Понятие о переходном процессе в линейной электрической цепи. Причины возникновения и сущность переходного процесса. Законы коммутации. Порядок составления и методы решения уравнений электрической цепи. Свободные и принужденные составляющие. Классический и операторный методы расчета переходного процесса. Уравнения цепи в операторной форме. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы.

### ***Тема 5. Нелинейные электрические и магнитные цепи.***

Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов. Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических цепей при постоянных токах.

### ***Тема 6. Электрические цепи несинусоидального тока.***

Определение коэффициентов ряда Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. Максимальные, действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений и их измерение. Коэффициенты амплитуды, формы и искажения. Активная, реактивная и полная мощности, мощность искажения. Особенности



расчёта линейных цепей с источниками несинусоидальных напряжений и токов

**Тема 7. Электромагнитное поле.**

Основные величины, характеризующие магнитные цепи. Аналогия уравнений магнитных и электрических нелинейных цепей. Закон полного тока. Технические характеристики ферромагнитных материалов. Расчет магнитных цепей.

**Тема 8. Электромагнитные устройства. Электрические машины и трансформаторы**

Основные типы электрических аппаратов. Принципы работы электромагнитных устройств. Трансформатор, принцип действия и область применения. Типы электрических машин, их характеристики.

**4.2.2. Практические занятия**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Темы практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2	Линейные электрические цепи	Методы анализа электрических цепей	4	2
3	Трёхфазные электрические цепи	Изучение параметров цепей в зависимости от способов их соединения	4	2
<b>Всего:</b>			<b>8</b>	<b>4</b>

### 4.2.3 Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лабораторных работ	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2	Линейные электрические цепи	«Неразветвленная электрическая цепь переменного тока». Исследование влияния параметров неразветвленной цепи на амплитудно-фазовые соотношения между напряжениями на ее участках. Ознакомление с экспериментальными методами определения параметров пассивных приемников.	2	
		«Исследование влияния параметров цепи на амплитудно-фазовые соотношения между токами в ее параллельно соединенных ветвях и ток в неразветвленной части цепи. Ознакомление с экспериментальными методами определения параметров пассивных приемников. Исследование явление резонанса токов.	1	
		Рубежный контроль 1	1	
		Рубежный контроль 2	1	
8	Электромагнитные устройства. Электрические машины и трансформаторы	«Испытание однофазного трансформатора». Ознакомиться с устройством, основными элементами конструкции и методами испытания однофазного трансформатора небольшой мощности.	2	
		Рубежный контроль 3	1	
<b>Всего:</b>			<b>8</b>	<b>-</b>

### **4.3.1 Содержание лекционных занятий раздел «Электроника»**

#### **Тема 1. Пассивные элементы электронных схем**

Резисторы, нелинейные резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности и трансформаторы. Характеристики. Конструктивное исполнение. Назначение. Маркировка. Обозначение в схемах.

#### **Тема 2. Полупроводниковые диоды и их применение**

Диоды, стабилитроны, варикапы, тринисторы, симисторы, магнитодиоды, свето- и фотодиоды. Оптроны. Вольтамперные и временные характеристики, Применение. Основные схемы. Выпрямители, ограничители, умножители.

#### **Тема 3. Транзисторы. Характеристики и режимы работы.**

Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Параметры и характеристики в режиме малого и большого сигнала. Основные схемы включения. Способы начального смещения и их анализ.

#### **Тема 4. Основные схемы на биполярных и полевых транзисторах.**

Многокаскадные усилители. Обратная связь. Источники тока и источники напряжения на транзисторах. Основы расчёта. Дифференциальный усилитель. Усилитель мощности.

#### **Тема 5. Операционные усилители и их применение**

Классификация, характеристики и схемотехника операционных усилителей. Применение операционных усилителей в схемах усилителей тока и напряжения, фильтров, компараторов, функциональных преобразователей.

#### **Тема 6. Цифровые компоненты и схемы**

Базовые логические элементы логических серий, их схемотехника и основные характеристики. Принципы организации микросхем памяти. Схемотехника программируемых логических матриц их свойства и применение.

#### **Тема 7. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи**

Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи: классификация и характеристики, схемотехника, применение.

#### **Тема 8. Источники вторичного электропитания**

Энергетические соотношения и классификация источников вторичного электропитания. Линейные стабилизаторы, Импульсные стабилизаторы. Высокочастотные преобразователи напряжения. Схемотехника и основы расчета.

### 4.3.2. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Темы практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Пассивные элементы электронных схем	Резисторы, конденсаторы, индуктивности. Делители напряжения. RC и RL- фильтры. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.	2	-
2	Полупроводниковые диоды и их применение	Расчет выпрямителей, параметрических стабилизаторов, ограничителей сигнала	2	-
3	Транзисторы. Характеристики и режимы работы.	Расчет элементов стабилизации режима по постоянному току транзисторных каскадов	2	-
4	Основные схемы на биполярных и полевых транзисторах.	Расчеты схем транзисторных источников тока и дифференциального усилителя	2	-
<b>Всего:</b>			<b>8</b>	<b>-</b>

### 4.3.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лабораторных работ	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	
2	Полупроводниковые диоды и их применение.	«Исследование характеристик диодов и транзисторов»	2	-
		Рубежный контроль №1	1	-
3	Транзисторы. Характеристики и режимы работы	«Исследование основных схем включения транзисторов»	3	-
		Рубежный контроль №2	1	-
		Рубежный контроль №3	1	-
<b>Всего:</b>			<b>8</b>	<b>-</b>

## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Залогом качественного выполнения практических заданий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале занятия.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных работах технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов. Качественное выполнение лабораторных работ возможно только при самостоятельной подготовке. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Лабораторные работы выполняются с использованием программного пакета MULTISIM v14.0 (National Instruments) и стенда «Уралочка».

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Самостоятельная работа подразумевает изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам (для очной формы обучения) и практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену, зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

**Рекомендуемый режим самостоятельной работы**  
**Раздел «Электротехника»**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>39</b>	<b>82</b>
Методы анализа сложных электрических цепей. Метод эквивалентного генератора. Метод наложения. Эквивалентная замена соединений звезда и треугольник.	10	21
Переходные процессы в цепях переменного тока.	10	21
Электрические цепи синусоидального тока со взаимной индукцией.	10	20
Синхронные двигатели и генераторы.	9	20
<b>Подготовка к лабораторным работам</b> (по 2 часа на каждое занятие)	<b>8</b>	<b>-</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям</b> (по 2 часа на каждое занятие)	<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 1 часу на каждый рубеж)	<b>3</b>	<b>-</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Подготовка к зачету, экзамену</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
	<b>76</b>	<b>104</b>

**Раздел «Электроника»**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>39</b>	<b>90</b>
Свойства и конструктивные особенности пассивных компонентов электронных схем.	7	15
Изучение схем, использующих диоды. Изучение свойств специальных диодов.	7	15
Изучение схемотехники транзисторных устройств	7	15
Изучение аналоговых интегральных микросхем (операционных усилителей).	7	15

Изучение схемотехники устройств на операционных усилителях	6	15
Изучение базовых элементов логических серий интегральных микросхем	5	15
<b>Выполнение контрольной работы</b>	-	-
<b>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям</b> (по 2 часа на каждое занятие)	16	-
<b>Подготовка к рубежным контролям</b> (по 1 часу на каждый рубеж)	3	-
<b>Подготовка к экзамену, зачету</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
	<b>76</b>	<b>108</b>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Отчеты студентов по практическим занятиям
3. Отчеты студентов по лабораторным работам (для очной формы обучения)
4. Банк заданий к рубежным контролям № 1, - № 6 (для очной формы обучения)
5. Банк вопросов к зачетам и экзаменам



**6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине  
Очная форма обучения**

№	Наименование	Содержание							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 3 семестр							
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Выполнение заданий на практических занятиях	Зачет
		Балльная оценка:	До 16	До 11	До 11	До 12	До 12	До 8	До 30
	Примечания:	8 лекций по 2 балла	На лабораторной работе	На лабораторной работе	На лабораторной работе	До 4 баллов за работу	До 4 баллов за работу		
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 4 семестр							
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Выполнение заданий на практических занятиях	Зачет
		Балльная оценка:	До 16	До 10	До 10	До 10	До 8	До 16	До 30
	Примечания:	8 лекций по 2 балла	На лабораторной работе	На лабораторной работе	На лабораторной работе	До 4 баллов за работу	До 4 баллов за работу		

2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета		<b>60 и менее баллов – неудовлетворительно, незачет; 61...73 – удовлетворительно, зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично</b>
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов		Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные и практические работы Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 61 балл для получения зачёта «автоматически». По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических и лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра		В случае если к промежуточной аттестации (экзамену, зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ и практических занятий. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов, практической работы – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в виде письменного ответа на вопросы.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежного контроля № 1-6 (3,4 семестры) состоят из 3 вопросов (от 3 до 4 баллов за вопрос).

На каждый рубежный контроль студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежного контроля каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен и зачет проводятся в традиционной устной или письменной форме. Экзаменационный билет (билет для зачета) состоит из 2 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Количество баллов по результатам экзамена (зачета) соответствует количеству правильных ответов и объему раскрытия темы каждого вопроса билета. Время, отводимое студенту на билет, составляет 1 академический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена (зачета) заносятся преподавателем в экзаменационную (зачетную) ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена (зачета), а также выставляются в зачетную книжку студента.

#### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета и экзамена**

##### **Пример задания для рубежного контроля №1**

###### **Задание №1**

1. Почему в неразветвленной цепи переменного тока действующее значение напряжения, приложенного к цепи, уравнивается геометрической суммой действующих значений напряжений приемников, входящих в цепь, а не арифметической, как в цепи постоянного тока?
2. Как влияет положение ферромагнитного сердечника, вводимого внутрь индуктивной катушки, включенной в цепь переменного тока на ее параметры?
3. Что такое коэффициент мощности и каково его практическое значение?

###### **Задание №2**

1. Чем определяется знак угла сдвига по фазе между напряжением и током?
2. Какое явление называется резонансом напряжений? Каково условие резонанса?

3. Изменением каких параметров можно получить режим резонанса напряжений?

### **Задание №3**

1. С помощью каких приборов и по каким признакам можно судить о наступлении резонанса напряжений?
2. Какими достоинствами обладают цепи с параллельным соединением по сравнению с последовательным?
3. Как влияет емкость батареи конденсаторов на ее проводимость?

### **Пример задания для рубежного контроля 2**

#### **Задание №1**

1. Какие элементы электрической цепи называются нелинейными?
2. Как изменяются сопротивления лампы накаливания и стабилитрона с увеличением тока?
3. В чем заключается сущность графического метода анализа нелинейных цепей постоянного тока?

#### **Задание №2**

1. Что такое дифференциальное сопротивление нелинейного элемента и какое применение оно находит при анализе нелинейных цепей?
2. Как влияет величина дифференциального сопротивления стабилитрона на коэффициент стабилизации параметрического стабилизатора напряжения?
3. Назовите единицы измерения магнитной индукции и магнитного потока в системе СИ.

#### **Задание №3**

1. Что входит в понятие «магнитная цепь»?
2. Какое назначение магнитопровода в магнитной цепи?
3. Почему магнитопровод трансформатора выполнен не сплошным, а набран из пластин электротехнической стали?

### **Пример задания для рубежного контроля 3**

#### **Задание №1**

1. Для чего магнитопровод трансформатора собирают из отдельных тонких изолированных друг от друга пластин электротехнической стали?
2. С какой целью проводят опыт холостого хода трансформатора?
3. Чем объяснить резкое увеличение тока холостого хода с увеличением

напряжения выше определенной. Близкой к номинальной величине?

### **Задание №2**

1. С какой целью проводят опыт короткого замыкания трансформатора?
2. что называют внешней характеристикой трансформатора?
3. Что такое схема замещения трансформатора и как экспериментально можно определить параметры упрощенной схемы замещения?

### **Задание №3**

1. Каковы отличия в конструкциях короткозамкнутого и фазного роторов асинхронных двигателей?
2. С какой целью в цепь фазного ротора включают добавочный реостат?
3. Что такое естественная и искусственная механические характеристики асинхронного двигателя и их отличия?

### **Пример задания для рубежного контроля 4**

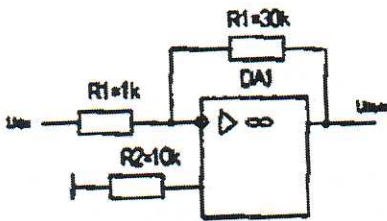
1. Нарисовать вольт-амперную характеристику (ВАХ) стабилитрона. Показать характеристический треугольник для определения динамического сопротивления стабилитрона. Показать, как влияет температура перехода стабилитрона на ход его ВАХ.
2. Нарисовать электрическую схему параметрического стабилизатора напряжения на стабилитроне привести формулы для расчета балластного резистора.
3. Нарисовать входную характеристику биполярного транзистора. Показать, как по ней найти динамическое входное сопротивление перехода база-эмиттер.

### **Пример задания для рубежного контроля 5**

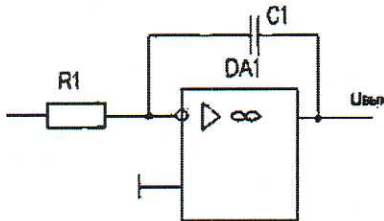
1. Нарисовать схему включения транзистора с общим коллектором. Показать направления токов базы, коллектора и эмиттера для P-N-P и N-P-N транзисторов.
2. Особенности схемы включения транзистора с общей базой. Как влияет внутреннее сопротивление источника сигнала на усиление каскада с общей базой.
3. Какая из схем включения биполярного транзистора в равных условиях имеет самое большое входное сопротивление?

## Пример задания для рубежного контроля 6

1. Нарисовать схему усилителя на ОУ с коэффициентом усиления по напряжению -10 раз и входным сопротивлением 22 КОм.
2. Чему равно входное сопротивление схемы?



3. В каком качестве может использоваться изображённая ниже схема?



1. Усилитель постоянного тока
2. Компаратор
3. Идеальный интегратор
4. Триггер Шмитта

## Примерный список вопросов к зачету для очной формы обучения (3 семестр) и зачету для заочной формы обучения (5 семестр)

1. Электрическая цепь и ее основные элементы. Основные топологические понятия и классификация электрических цепей.
2. Двухполюсные активные элементы электрических цепей. Источники ЭДС и напряжения, их основные параметры и вольтамперные характеристики.
3. Законы Ома и Кирхгофа в электрических цепях.
4. Энергия и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
5. Баланс мощностей разветвленной электрической цепи, уравнение баланса мощностей. Режимы работы активных элементов электрической цепи.
6. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях, их

достоинства и недостатки. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей.

7. Взаимные эквивалентные преобразования схем соединения приемников звездой и треугольником.

8. Режимы работы электрической цепи, их характеристики и практическое применение.

9. Передача энергии от источника в цепь. Условие передачи максимальной мощности пассивному двухполюснику. Область применения режима работы цепи с максимальной передачей мощности в нагрузку.

10. Расчет разветвленных электрических цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.

11. Расчет разветвленных электрических цепей методом контурных токов.

12. Расчет линейных электрических цепей методом узловых потенциалов.

13. Нелинейные элементы и их характеристики. Классификация нелинейных элементов. Статическое и динамическое сопротивление нелинейных элементов, их определение.

14. Графический метод расчета нелинейных электрических цепей с последовательным, параллельным и смещенным соединением нелинейных элементов.

15. Понятие о переменных периодических токах и их классификация. Получение синусоидальной ЭДС. Основные параметры переменного синусоидального тока.

16. Способы представления синусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Их математическая запись для мгновенных и комплексных значений. Векторные диаграммы.

17. Идеальные пассивные элементы в цепях синусоидального тока, их назначение и параметры. Связь между напряжениями и токами в идеальных пассивных элементах.

18. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с последовательным соединением активных и реактивных сопротивлений методом векторных диаграмм. Треугольники напряжений и сопротивлений.

19. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с параллельным соединением активных и реактивных сопротивлений методом векторных диаграмм. Треугольники токов и проводимостей.

20. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с параллельным соединением активных и реактивных сопротивлений методом проводимостей.

21. Символический метод расчета линейных электрических цепей синусоидального тока.

22. Мощности в электрических цепях синусоидального тока. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и его экономическое значение. Способы повышения коэффициента мощности.

23. Система 3-х фазного переменного тока, ее преимущества. Получение симметричной 3-х фазной системы ЭДС и ее свойство.

24. Схемы соединения приемников в 3-х фазных электрических цепях. Линейные и фазные токи и напряжения, их соотношения.
25. Трехфазная цепь при соединении приемников «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузка. Векторные диаграммы. Роль нейтрального провода.
26. Трехфазная цепь при соединении приемников «треугольником». Симметричная и несимметричная нагрузка. Векторные диаграммы.
27. Мощности в 3-х фазных цепях переменного синусоидального тока.
28. Расчет мощностей при симметричной и несимметричной нагрузках.
29. Измерение активной мощности в трехфазных цепях.
30. Электромагнитные устройства. Понятие об электромагнитных устройствах и магнитных цепях. Основные величины, используемые при расчете и анализе магнитных цепей. Свойства ферромагнитных материалов.
31. Основные законы магнитных цепей. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи. Задачи расчета и анализа.
32. Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой. Расчет и анализ магнитной цепи по заданному магнитному потоку (прямая задача).
33. Расчет и анализ магнитной цепи по заданному значению магнитодвижущей силы (обратная задача).
34. Устройство, назначение и принцип действия катушки с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Схема замещения и потери мощности в реальной катушке с магнитопроводом.
35. Трансформаторы. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Области применения.
36. Режим холостого хода и работа трансформатора под нагрузкой. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.
37. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Схема замещения трансформатора, приведенные параметры трансформатора.
38. Трехфазные трансформаторы. Внешняя характеристика трансформатора. Потери мощности и КПД трансформатора.
39. Автотрансформаторы. Назначение, устройство, области применения.
40. Машины постоянного тока. Назначение, устройство и принцип действия машин постоянного тока. Назначение коллектора.
41. Генераторы постоянного тока. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Свойства и характеристики генераторов независимого и параллельного возбуждения.
42. Классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения. Схемы включения и зависимости момента от тока якоря и ЭДС от магнитного потока. Уравнение цепи якоря двигателя.
43. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле и скольжение асинхронного двигателя.
44. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Перегрузочная способность двигателя. Зависимость момента двигателя от напряжения питающей сети.



45. Расчет и построение механической характеристики асинхронного двигателя по каталожным данным.
46. Электрические машины малой мощности. Микродвигатели.
47. Основные характеристики электрических сигналов.
48. Переходные процессы в линейных цепях.
49. Классический метод расчета переходных процессов.
50. Операторный метод расчета переходного процесса.
51. Особенности расчета переходных процессов в нелинейных цепях.
52. Уравнения состояния нелинейных динамических цепей.
53. Метод кусочно-линейной аппроксимации.
54. Цифровые цепи и их характеристики.
55. Переменное магнитное поле в проводящей среде.
56. Периодические сигналы, примеры периодических сигналов. Распределение мощности в спектре периодического сигнала.
57. Непериодические сигналы. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала.
58. Некоторые свойства преобразований Фурье.
59. Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов.
60. Классификация измерительных приборов. Условные обозначения на шкале.
61. Электроизмерительные приборы непосредственной оценки, общие принципы устройства.

**Примерный список вопросов к зачету для очной (4 семестр) и зачету для заочной (6 семестр) формы обучения**

1. Электрическая цепь и ее основные элементы. Основные топологические понятия и классификация электрических цепей.
2. Законы Ома и Кирхгофа в электрических цепях.
3. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях, их достоинства и недостатки. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей.
4. Взаимные эквивалентные преобразования схем соединения приемников звездой и треугольником.
5. Режимы работы электрической цепи, их характеристики и практическое применение.
6. Расчет разветвленных электрических цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
7. Расчет разветвленных электрических цепей методом контурных токов.
8. Нелинейные элементы и их характеристики. Классификация нелинейных элементов. Статическое и динамическое сопротивления нелинейных элементов, их определение.
9. Понятие о переменных периодических токах и их классификация.

Получение синусоидальной ЭДС. Основные параметры переменного синусоидального тока.

10. Способы представления синусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Их математическая запись для мгновенных и комплексных значений. Векторные диаграммы.

11. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с последовательным соединением активных и реактивных сопротивлений методом векторных диаграмм. Треугольники напряжений и сопротивлений.

12. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с параллельным соединением активных и реактивных сопротивлений методом векторных диаграмм. Треугольники токов и проводимостей.

13. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с параллельным соединением активных и реактивных сопротивлений методом проводимостей.

14. Мощности в электрических цепях синусоидального тока. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и его экономическое значение. Способы повышения коэффициента мощности.

15. Трехфазная цепь при соединении приемников «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузка. Векторные диаграммы. Роль нейтрального провода.

16. Трехфазная цепь при соединении приемников «треугольником». Симметричная и несимметричная нагрузка. Векторные диаграммы.

17. Мощности в 3-х фазных цепях переменного синусоидального тока.

18. Расчет мощностей при симметричной и несимметричной нагрузках.

19. Электромагнитные устройства. Понятие об электромагнитных устройствах и магнитных цепях. Основные величины, используемые при расчете и анализе магнитных цепей. Свойства ферромагнитных материалов.

20. Основные законы магнитных цепей. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи. Задачи расчета и анализа.

21. Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой. Расчет и анализ магнитной цепи по заданному магнитному потоку (прямая задача).

22. Устройство, назначение и принцип действия катушки с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Схема замещения и потери мощности в реальной катушке с магнитопроводом.

23. Трансформаторы. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Области применения.

24. Режим холостого хода и работа трансформатора под нагрузкой. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.

25. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Схема замещения трансформатора, приведенные параметры трансформатора.

26. Генераторы постоянного тока. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Свойства и характеристики генераторов независимого и параллельного возбуждения.

27. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле и скольжение

асинхронного двигателя.

28. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Перегрузочная способность двигателя. Зависимость момента двигателя от напряжения питающей сети.

29. Расчет и построение механической характеристики асинхронного двигателя по каталожным данным.

30. Переходные процессы в линейных цепях.

31. Классический метод расчета переходных процессов.

32. Цифровые цепи и их характеристики.

33. Переменное магнитное поле в проводящей среде.

34. Непериодические сигналы. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала.

35. Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов.

36. Классификация измерительных приборов. Условные обозначения на шкале.

37. Резисторы. Нелинейные резисторы. Классификация, применение.

38. Конденсаторы. Классификация. Использование конденсаторов в цепях переменного тока.

39. Катушки индуктивности и трансформаторы. Их использование в цепях переменного тока.

40. Полупроводниковые диоды. Основные параметры и характеристики. Выпрямители

41. Стабилитроны, варикапы свето-, фотодиоды и их применение.

42. Магнитодиоды, тиристоры, динисторы, симисторы и их применение.

43. Биполярные транзисторы: классификация, параметры и характеристики.

44. Схемы включения транзисторов: ОЭ, ОБ, ОК.

45. Схемы включения транзисторов с ОЭ и ООС по току, по напряжению.

46. Установка смещения в транзисторных усилителях, многокаскадные усилители, усилители мощности.

47. Дифференциальный усилитель на биполярных транзисторах.

48. Стабилизаторы напряжения и тока на транзисторах. Токовое зеркало.

49. Полевые транзисторы: классификация, параметры и характеристики.

50. Оптоэлектронные приборы и их применение.

51. Операционные усилители: схемотехника, классификация, основные параметры и характеристики. Идеальный ОУ.

52. Обратная связь. Основные схемы включения ОУ

53. Источники вторичного электропитания. Высокочастотные транзисторные инверторы.

54. Источники вторичного электропитания: высокочастотные транзисторные стабилизирующие преобразователи.
55. Аналого-цифровые преобразователи: основные параметры, структура АЦП параллельного типа и АЦП последовательных приближений
56. Последовательные схемы: счетчики и регистры.
57. Постоянные запоминающие устройства. Программируемые логические матрицы.
58. Эффект Миллера и методы борьбы с ним.
59. Применение ОУ: усилители постоянного и переменного тока, компараторы, триггеры Шмитта.
60. Применение ОУ: фильтры, функциональные преобразователи.
61. Цифро-аналоговые преобразователи: основные параметры и схемотехника.
62. Частотная коррекция операционных усилителей.
63. Аналого-цифровые преобразователи: основные параметры, схемотехника интегрирующих АЦП.
64. Операционные усилители: генераторы синусоидального, треугольного сигнала, прямоугольных импульсов.

## **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приводятся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Ермуратский, П. В. **Электротехника и электроника** [Электронный ресурс] / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 416 с.: ил. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

2. Комиссаров, Ю. А. **Общая электротехника и электроника** [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. - М.: Химия, 2010. - 604 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

## **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. **Электрический привод** [Электронный ресурс] : Учебник / Москаленко В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.: 60x90 1/16. - Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. **Сборник задач по электротехнике и электронике** [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Ю.В. Бладыко и др.; под общ. ред. Ю.В. Бладыко. - 2-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. - 478 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com»

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Контрольные задания «Общая электротехника и электроника» Сост. Мошкин В.И. - Курган: Изд-во КГУ, 2012. - 55 с.

2. Электроника [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальностей 190600.62; 190109.65; 190110.65; 140400.62; 150700.62; 151900.62; 280700.62 / Министерство образования Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра энергетики и технологии металлов ; [сост.: А.И. Ершов]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 433 Kb). - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2016. - 36, [1] с.: рис., табл. - Доступ из ЭБС КГУ

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. <http://www.bookarchive.ru> - Электронные версии учебников
2. <http://window.edu.ru> - Единое окно образовательных ресурсов
3. [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru) - Система поддержки учебного процесса КГУ
4. <http://www.Zkazus.ru> - Электронные версии учебников, форумы по электронным устройствам

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используется интерактивная доска, мультимедийный проектор и стандартные программы ОС WINDOWS XP SP3.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерный класс, стенды для проведения лабораторных работ по электротехнике «Уралочка», пакет программ Multisim v14.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Электротехника и электроника»**  
образовательной программы высшего образования -  
программы бакалавриата  
**15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

Направленность:

**Технология машиностроения**

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (216 академических часов)

Семестр: 3,4 (очная форма обучения), 5,6 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет

Содержание дисциплины

Основные понятия и определения электротехники. Физические явления в электрических цепях. Параметры электрических цепей. Линейные электрические цепи. Исследование влияния параметров неразветвленной цепи на амплитудно-фазовые соотношения между напряжениями на ее участках. Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощности в электрической цепи. Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Метод суперпозиций. Понятие о трехфазных источниках ЭДС, фазе многофазной цепи, линии, приёмника, нейтральном проводе. Понятие о переходном процессе в линейной электрической цепи. Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических цепей при постоянных токах. Особенности расчёта линейных цепей с источниками несинусоидальных напряжений и токов. Закон полного тока. Технические характеристики ферромагнитных материалов. Расчет магнитных цепей. Основные типы электрических аппаратов. Трансформатор, принцип действия и область применения. Типы электрических машин, их характеристики.

Пассивные компоненты электронных схем. Характеристики. Конструктивное исполнение. Назначение, Маркировка. Обозначение в схемах. Диоды, стабилитроны, варикапы, тринисторы, симисторы, магнитодиоды, свето- и фотодиоды. Оптроны. Вольтамперные и временные характеристики, Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Параметры и характеристики в режиме малого и большого сигнала. Основные охемы включения. Способы начального смещения. Многокаскадные усилители. Обратная связь. Источники тока на транзисторах. Дифференциальный усилитель. Усилитель мощности. Классификация, характеристики и схемотехника операционных усилителей. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Линейные стабилизаторы, Импульсные стабилизаторы. Высокочастотные одноконтурные и двухконтурные преобразователи напряжения. Схемотехника и основы расчета.