

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.17**

(индекс дисциплины)

**Электротехника и промышленная электроника**

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

**30**

Код

Автоматизированного электропривода и электротехники

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки: Технология упаковочного производства

Уровень образования: бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>108</b>		
	Аудиторные занятия	<b>54</b>		
	Лекции	36		
	Лабораторные занятия	18		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	54		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	3		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная			<b>3</b>							
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

На основании учебных планов № \_\_\_\_\_ б 290303-3\_20 \_\_\_\_\_

Кафедра-разработчик: Автоматизированного электропривода и электротехники  
(Наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

### **СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Заведующий кафедрой: Аким Э.Л.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося, позволяющие использовать базовые знания в области электротехники и электроники для участия в осуществлении технологического процесса, выборе технических средств с использованием необходимого электротехнического оборудования и электронных устройств.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей, базовые элементы и схемы промышленной электроники.
- Раскрыть принципы работы трансформаторов, электрических машин, особенности их рабочих и пусковых характеристик, а также принцип работы и характеристики типовых электронных схем

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-3	способностью собирать и интерпретировать данные, необходимые для формирования собственного мнения в области профессиональной деятельности	2

### Планируемые результаты обучения

Знать:

- 1) основные законы электротехники, типы электрических машин, трансформаторов и области их применения;
- 2) основные типы и области применения электронных приборов и устройств.

Уметь:

- 1) работать с типовыми электротехническими и электронными устройствами;
- 2) использовать прикладные программные средства для моделирования средств измерения и контроля.

Владеть:

- 1) основными навыками работы с измерительными приборами;
- 2) электрическими двигателями и электрическими аппаратами для управления ими.

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Физика (ОПК-3)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Электрические цепи постоянного тока.</b>			
Тема 1. Электрическая цепь и ее элементы. Элементы электрической цепи. Схемы замещения. Источники ЭДС и источники тока. Топологические понятия теории электрических цепей. Основные законы. Баланс мощностей.	4		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 2. Расчет электрических цепей. Метод преобразования электрических цепей. Расчет цепей по законам Кирхгофа. Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов. Метод эквивалентного генератора напряжения.	8		
<b>Текущий контроль 1.</b> Защита лабораторных работ.	1		
<b>Учебный модуль 2.</b> Электрические цепи переменного тока.			
Тема 3. Особенности электромагнитных процессов в цепях переменного тока. Основные понятия. Элементы цепи. Изображение синусоидальных величин комплексными числами и векторами в комплексной плоскости. Синусоидальный ток в R; L; C. Закон Ома для действующих значений напряжения, тока и в комплексной форме. Векторные диаграммы. Мощности в цепи синусоидального тока. Законы Кирхгофа. Расчет неразветвленных и разветвленных цепей.	10		
Тема 4. Резонанс в электрических цепях. Резонанс напряжений. Условия резонанса. Расчет токов, напряжений, мощностей. Графические зависимости. Резонанс токов. Условие резонанса, расчет, графические зависимости.	6		
Тема 5. Симметричный режим трехфазной цепи. Способы соединения фаз источника и приемника. Фазные и линейные напряжения и токи. Расчет симметричной цепи при соединении приемников звездой и треугольником. Векторные диаграммы.	7		
Тема 6. Несимметричный режим трехфазной цепи. Несимметричная трехфазная цепь соединенная звездой без нейтрального провода и с нейтральным проводом. Расчет, векторные диаграммы. Аварийные режимы. Несимметричная трехфазная цепь, соединенная треугольником. Расчет, векторные диаграммы.	8		
<b>Текущий контроль 2.</b> Защита лабораторных работ.	3		
<b>Учебный модуль 3.</b> Магнитные цепи.			
Тема 7. Магнитные цепи с постоянной и переменной МДС. Магнитные цепи постоянного потока. Свойств ферромагнитных материалов. Магнитные цепи переменного потока. Особенности электромагнитных процессов. Мощность потерь в магнитопроводе.	4		
Тема 8. Трансформаторы. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора при нагрузке. Уравнения трансформатора, схема замещения. Свойство саморегулирования тока первичной обмотки. Внешняя характеристика трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Уравнения, схемы замещения, векторные диаграммы. Особенности трехфазных трансформаторов.	7		
<b>Текущий контроль 3.</b> Защита лабораторных работ.	1		
<b>Учебный модуль 4.</b> Электрические машины.			
Тема 9. Трехфазные асинхронные двигатели. Устройство и принцип действия. Скольжение. Свойство саморегулирования электромагнитного вращающего момента. ЭДС и токи статора и ротора. Механические характеристики. Рабочие характеристики. Пуск в ход асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения ротора. Потери мощности и КПД.	13		
Тема 10. Электрические машины постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Способы возбуждения. Характеристики генератора. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Пуск двигателя в ход. Частота вращения якоря и способы ее регулирования. Механические и рабочие характеристики. Потери мощности и КПД. Особенности двигателей с параллельным и последовательным возбуждением.	10		
<b>Текущий контроль 4.</b> Защита лабораторных работ.	2		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 5. Элементы электронных схем.</b>			
Тема 11. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Свойства р-п перехода. Полупроводниковые диоды. Характеристики и параметры. Биполярны транзисторы. Полевые транзисторы. Устройство, основные характеристики и параметры. Тиристоры. Оптоэлектронные приборы. Интегральные микросхемы.	7		
Тема 12. Усилители – базовые элементы электронных схем. Классификация, основные параметры и характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. Усилители на биполярных и полевых транзисторах. Операционные усилители и линейные схемы на их основе.	5		
Тема 13. Источник вторичного электропитания электронных устройств. Структура источника питания. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Внешние характеристики выпрямителей. Управляемые выпрямители.	6		
<b>Текущий контроль 5.</b> Защита лабораторных работ.	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине.</b> Зачет.	4		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	2				
2	3	3				
3	3	3				
4	3	3				
5	3	3				
6	3	3				
7	3	3				
8	3	3				
9	3	2				
10	3	3				
11	3	3				
12	3	2				
13	3	3				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>36</b>				

#### 3.2. Практические занятия

Не предусмотрены

#### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Исследование линейных цепей постоянного тока с одним источником энергии	3	1				
2			1				
3	Неразветвленные цепи синусоидального тока с активным и реактивным сопротивлениями	3	2				
4	Исследование цепи однофазного переменного тока с последовательным	3	2				

	соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс напряжений						
5	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой.	3	1				
6			1				
7	Исследование однофазного трансформатора.	3	1				
8			1				
9	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	3	2				
10	Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	3	2				
12	Исследование усилителя низкой частоты на биполярных транзисторах с общим эмиттером.	3	2				
13	Исследование выпрямителей однофазного переменного тока.	3	2				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>18</b>				

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-5	Защита лабораторных работ	3	5				

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	30				
Подготовка к лабораторным занятиям	3	20				
Подготовка к зачету	3	4				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>54</b>				

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

##### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

#### 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный

строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 331 с. Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/35411> - ЭБС «IPRbooks»

2. Бутырин П.А. Основы электротехники [Электронный ресурс]: учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики/ Бутырин П.А., Толчеев О.В., Шакирзянов Ф.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2014.— 360 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33220> - ЭБС «IPRbooks»

3. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов/ Алиев И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 1199 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654> - ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

4. Касаткин А.С. Электротехника: учебник для студентов неэлектротехнических специальностей вузов [Текст]/ А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Энергоатомиздат, 2005, М.: Академия 2008, 2013.- 539 с.

5. Пономаренко В.К. Электротехника часть 1 [Текст]:учебное пособие/ В.К. Пономаренко – СПб.: СПбГУРП, 2010.- 105 с. Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/ponomorenko.pdf>– ЭБС ВШТЭ

6. Пономаренко В.К. Электротехника часть 2 [Текст]:учебное пособие/ В.К. Пономаренко – СПб.: СПбГУРП, 2011.- 95 с.

## 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Пономаренко В.К. Электротехника. Часть I [Электронный ресурс] : лабораторный практикум/ Пономаренко В.К., Королев В.И., Кулик В.Д., Николаев В.П. — Электрон. текстовые данные. СПб.: СПбГУРП, 2012,2013. – 63 с. Режим доступа:<http://nizrp.narod.ru/labpraktelekt.pdf> – ЭБС ВШТЭ

## 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» . [Электронный ресурс] URL: <http://window.edu.ru/>

## 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

## 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Специализированная аудитория с мультимедийным комплексом
2. Лаборатория электротехники: учебные лабораторные стенды для исследования электрических цепей, трансформаторов, электрических машин, укомплектованные необходимыми электроизмерительными приборами и аппаратами управления.
3. Лаборатория электроники: учебные лабораторные стенды, укомплектованные необходимыми электроизмерительными и электронными устройствами для исследования электронных приборов и схем.

## 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Для демонстрации на лекциях используются плакаты, раздаточные материалы.

# 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом (конспекты, учебники). Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Проработка учебно-методических материалов (конспект лекций, учебник или учебное пособие, методические указания по выполнению лабораторной работы), оформление в лабораторном журнале необходимых таблиц для записи результатов измерений, предварительный расчет заданных параметров.
Самостоятельная работа	Эта работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на указанных выше аудиторных занятиях, путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, включая информационные ресурсы сети «Интернет»; подготовки к защите лабораторных работ, зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-3(2)	<p>1. Имеет достаточное представление об основных электротехнических и электронных устройствах, которые могут быть использованы в профессиональной деятельности.</p> <p>2. Показывает способность использовать компьютерные технологии для моделирования электрических цепей.</p> <p>3. Использует теоретические знания для работы с базовыми электротехническими и электронными устройствами.</p>	<p>1. Устное собеседование.</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к экзамену (50).</p> <p>2. Практические задания (24).</p>

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее знание основных законов электрических цепей; принципа работы и характеристик базовых электротехнических и электронных устройств; свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные законы для электрических и магнитных цепей; принцип работы основных электротехнических и электронных устройств; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки.



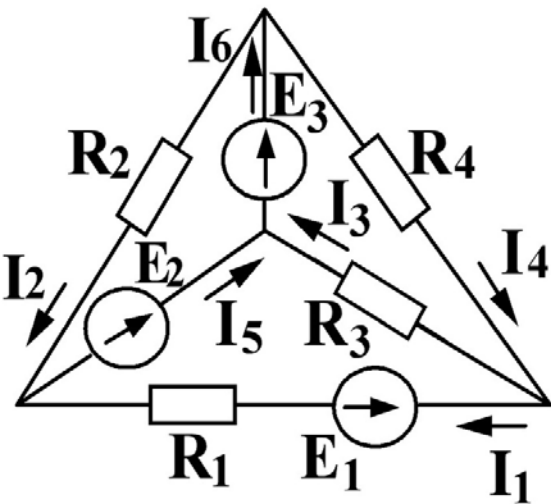
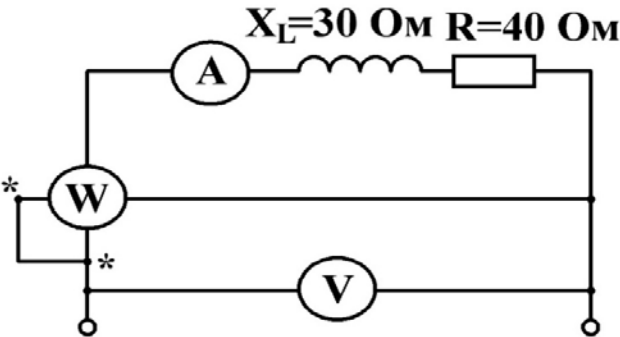
**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

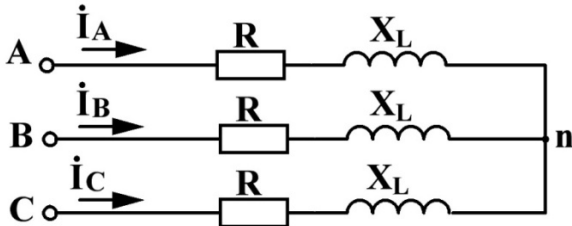
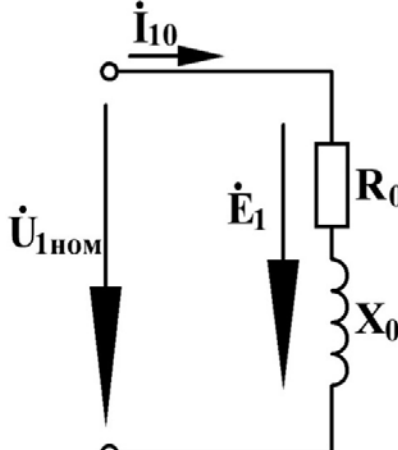
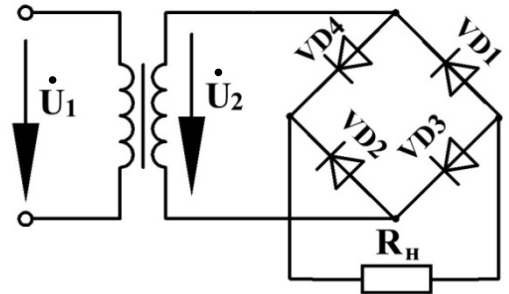
**10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Схемы замещения источника ЭДС и источника тока.	1
2	Топологические элементы цепи: ветвь, узел, контур.	1
3	Баланс мощностей в цепи постоянного тока.	1
4	Закон Ома для участка цепи с ЭДС.	1
5	Законы Кирхгофа для цепи постоянного тока.	1
6	Расчет электрических цепей по законам Кирхгофа.	2
7	Расчет цепей методом контурных токов.	2
8	Синусоидальный ток в активном сопротивлении, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма.	3
9	Синусоидальный ток в индуктивности, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма.	3
10	Синусоидальный ток в емкости, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма.	3
11	Законы Кирхгофа для цепи синусоидального тока.	3
12	Мощности в цепи синусоидального тока.	3
13	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного и индуктивного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.	3
14	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного и емкостного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.	3
15	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного, индуктивного и емкостного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.	3
16	Резонанс напряжений, условие резонанса, графические зависимости, векторная диаграмма.	4
17	Симметричные трехфазные цепи, соединенные звездой, расчетные соотношения, векторная диаграмма.	5
18	Симметричные трехфазные цепи, соединенные треугольником, расчетные соотношения, векторная диаграмма.	5
19	Несимметричные трехфазные цепи, соединенные звездой, роль нейтрального провода, расчетные соотношения, векторные диаграммы.	6
20	Устройство однофазного трансформатора, назначение ферромагнитного магнитопровода, типы магнитопровода.	8
21	Принцип действия трансформатора в режиме холостого хода, схема замещения, векторная диаграмма.	8
22	Режим трансформатора при нагрузке, уравнения для обмоток трансформатора, схема замещения приведенного трансформатора, векторная диаграмма.	8
23	Опыт холостого хода трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.	8
24	Опыт короткого замыкания трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.	8
25	Потери мощности и КПД трансформатора.	8
26	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.	9
27	Электромагнитный вращающий момент асинхронного двигателя, свойство саморегулирования, скольжение.	9
28	Механические характеристики асинхронного двигателя.	9
29	Рабочие характеристики асинхронного двигателя.	9
30	Потери мощности и КПД асинхронного двигателя.	9
31	Устройство и принцип действия генератора постоянного тока с независимым возбуждением.	10
32	Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, способы возбуждения машины.	10
33	Частота вращения якоря двигателя постоянного тока и способы ее регулирования.	10

34	Механические и регулировочные характеристики двигателя постоянного тока.	10
35	Рабочие характеристики двигателя постоянного тока.	10
36	Особенности двигателя постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным возбуждением.	10
37	Выпрямительные свойства р-п перехода.	11
38	Полупроводниковые диоды: основные типы, характеристики и параметры.	11
39	Биполярные транзисторы: типы, схемы включения, принцип работы транзистора с общим эмиттером.	11
40	Характеристики биполярного транзистора с общим эмиттером, h- параметры.	11
41	Полевые транзисторы: типы, принцип работы, характеристики.	11
42	Тиристоры: устройство, основные физические процессы, характеристики.	11
43	Общая характеристика оптоэлектронных приборов.	11
44	Классификация, основные характеристики и параметры усилителей.	12
45	Обратная связь в усилителях: виды связи, влияние отрицательной обратной связи на характеристики и параметры усилителя.	12
46	Усилитель на биполярном транзисторе: назначение элементов, режим по постоянному току, принцип усиления сигнала.	12
47	Операционный усилитель: краткое описание и параметры, передаточная характеристика.	12
48	Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители.	13
49	Сглаживающие фильтры.	13
50	Управляемые выпрямители.	13

**10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	<p>Записать уравнение баланса мощностей для схемы:</p> 	$-E_1 I_1 + E_2 I_5 + E_3 I_6 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 + R_4 I_4^2$
2	<p>Напряжение на входе <math>U=100</math> В, определить показание ваттметра.</p> <p><math>X_L=30</math> Ом <math>R=40</math> Ом</p> 	$I = U/Z = 100/\sqrt{R^2 + X_L^2} = 2 \text{ А};$ $P = RI^2 = 40 \cdot 2^2 = 160 \text{ Вт}$
3	<p>К симметричной трехфазной цепи с линейным напряжением <math>U_{\text{л}}=380</math> В подключены индуктивные катушки, у которых <math>R=70</math> Ом, <math>X_L=56,5</math> Ом. Определить фазные токи и потребляемую полную</p>	<p>Фазное напряжение</p> $U_{\text{ф}} = U_{\text{л}}/\sqrt{3} = 380/\sqrt{3} = 220 \text{ В}$ <p>Фазный ток</p>

	<p>МОЩНОСТЬ.</p> 	$I_{\phi}=I_l = U_{\phi}/Z_{\phi} = U_{\phi}/\sqrt{R^2 + X_L^2} = 2,45 \text{ A}$ <p>Полная мощность  <math>S=3U_{\phi}I_{\phi}=3*220*2,45=1620 \text{ VA}</math></p>
4	<p>Из опыта холостого хода однофазного трансформатора известно: <math>U_{\text{ном}}=220 \text{ В}</math>, <math>I_{10}=3,5 \text{ А}</math>, <math>P_0=284 \text{ Вт}</math>. Определить параметры ветви намагничивания <math>Z_0</math>, <math>R_0</math>, <math>X_0</math> и нарисовать схему замещения трансформатора.</p>	$Z_0 = U_{\text{ном}}/I_{10} = 62,8 \text{ Ом}$ $R_0 = P_0/I_{10}^2 = 23,2 \text{ Ом}$ $X_0 = \sqrt{Z_0^2 - R_0^2} = 58,4 \text{ Ом}$ 
5	<p>У трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором <math>P_{2\text{ном}}=15 \text{ кВт}</math>, <math>n_{\text{ном}}=2930 \text{ об/мин}</math>, <math>K_{\text{max}}=1,4</math>, <math>p=1</math>. Определить частоту вращения ротора <math>n_{\text{кр}}</math>. (<math>f=50 \text{ Гц}</math>).</p>	$n_1 = 60f/p = 3000 \text{ об/мин}$ $S_{\text{ном}} = (n_1 - n_{\text{ном}})/n_1 = 0,023$ $S_{\text{кр}} =$ $S_{\text{ном}}(K_{\text{max}} + 5) = 0,05$ $n_{\text{кр}} = n_1(1 - S_{\text{кр}}) = 2835 \text{ об/мин}$
6	<p>Нарисовать схему мостового двухполупериодного выпрямителя.</p>	

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

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

- Возможность пользоваться справочниками по электротехнике;
- Время на подготовку ответа 45 минут.