

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.20**

(индекс дисциплины)

**Электротехника и промышленная электроника**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **30** Автоматизированного электропривода и электротехники

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических веществ

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>72</b>		
	Лекции	36		
	Лабораторные занятия	36		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	36		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	3		
	Контрольная работа	3		
<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 составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология

и на основании учебного плана № b180301.12-12\_20  
b180301.12-3\_20

Кафедра-разработчик: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный В.С.

### **СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

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, 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
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> 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.		
ПК- 7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.	1
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) основные законы электротехники, основные законы для электрических и магнитных цепей; 2) принцип работы основных электрических машин и аппаратов, их рабочие и пусковые характеристики.  Уметь: 1) применять знания в области электротехники и электроники для профилактического осмотра оборудования; 2) использовать полученные знания для участия в разработке вариантов задач, связанных с производственными процессами.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Владеть: 1) определенными навыками работы с электроизмерительными приборами; 2) простейшими электрическими аппаратами для осуществления технических процессов.		

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

## 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		
Тема 2. Расчет электрических цепей. Метод преобразования электрических цепей. Расчет цепей по законам Кирхгофа. Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов. Метод эквивалентного генератора напряжения.	4		
<b>Текущий контроль 1.</b> Защита лабораторных работ.	1		
<b>Учебный модуль 2. Электрические цепи переменного тока.</b>			
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.	14		
Тема 4. Резонанс в электрических цепях. Резонанс напряжений. Условия резонанса. Расчет токов, напряжений, мощностей. Графические зависимости. Резонанс токов. Условие резонанса, расчет, графические зависимости.	7		
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.	6		
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.	7		
<b>Текущий контроль 2.</b> Защита лабораторных работ.	4		
<b>Учебный модуль 3. Магнитные цепи.</b>			
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		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
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.	4		
<b>Текущий контроль 3.</b> Защита лабораторных работ.	4		
<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.	11		
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.	4		
<b>Учебный модуль 5.</b> Элементы электронных схем.			
Тема 11. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые диоды. Характеристики и параметры. Биполярны транзисторы. Полевые транзисторы. Устройство, основные характеристики и параметры. Тиристоры. Оптоэлектронные приборы. Интегральные микросхемы.	5		
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.	3		
<b>Текущий контроль.</b> Контрольная работа.	1		
<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				

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
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 соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс напряжений	3	4				
4	Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс токов.	3	4				
5	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой.	3	2				
6			2				
7	Исследование однофазного трансформатора.	3	2				
8			2				
9	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	3	4				
10	Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	3	4				
12	Исследование усилителя низкой частоты на биполярных транзисторах с общим эмиттером.	3	4				
13	Исследование выпрямителей однофазного переменного тока.	3	4				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>36</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	Контрольная работа	3	1				
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	16				
Подготовка к лабораторным занятиям	3	16				
Подготовка к зачету	3	4				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>36</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

1. 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

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

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

1. Электротехника. Часть I [Текст]: лабораторный практикум/ Пономаренко В.К., Королев В.И., Кулик В.Д., Николаев В.П. – СПб.: СПбГУРП, 2012,2013. – 63 с.

2. Пономаренко В.К. Промышленная электроника [Текст]: лабораторный практикум/ Пономаренко В.К. – СПб.: СПбГУРП, 2009. – 61 с.

3. Елизов Н.Я. Промышленная электроника. Часть I [Текст]: методические указания к лабораторным работам/ Елизов Н.Я., Николаев В.П., Королев В.И. – СПбГУРП, 2007– 61 с.

4. Пономаренко В.К. Электротехника. Часть II [Текст]: лабораторный практикум/ Пономаренко В.К. – СПб.: СПбГТУРП, 2013. – 60 с.

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
2. [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.
4. Специализированная аудитория для самостоятельной работы студентов с выходом в интернет и доступом в электронную библиотеку университета.

### 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; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом (конспекты, учебники). Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо 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, контрольным работам, 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
ПК-1(2)	1. Имеет достаточное представление об основных электротехнических и электронных устройствах, которые могут быть использованы для измерения параметров технологического процесса. 2. Показывает способность использовать компьютерные технологии для моделирования средств измерения. 3. Использует теоретические знания для работы с базовыми электротехническими и электронными устройствами.	1. Устное собеседование. 2. Практические знания.	1. Перечень вопросов к зачету (50). 2. Практические задания (24).
ПК-7(1)	1. Излагает основные теоретические сведения о рабочих характеристиках и параметрах базовых электротехнических и электронных устройств. 2. Показывает способность применять знания в области электротехники и электроники для профилактических осмотров оборудования. 3. Демонстрирует навыки работы с электроизмерительными приборами, базовыми электротехническими и электронными устройствами.	1. Устное собеседование. 2. Практические знания.	1. Перечень вопросов к зачету (50). 2. Практические задания (24).

#### 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

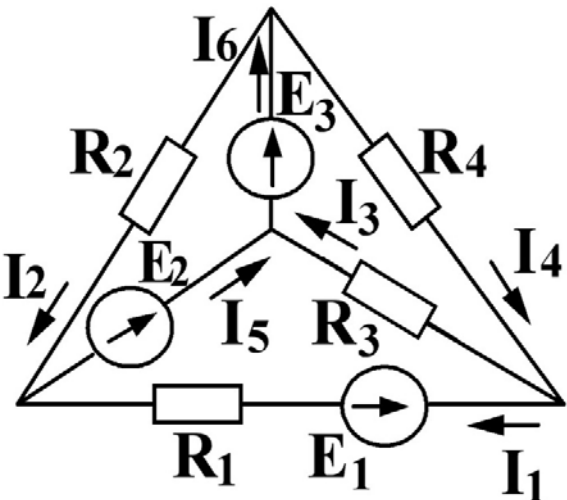
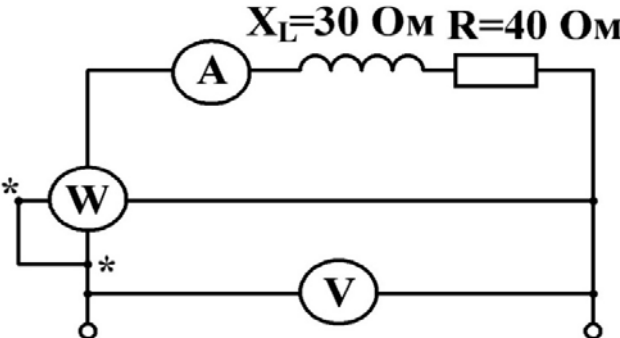
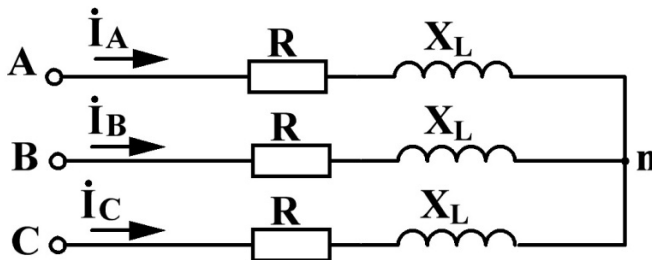
#### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

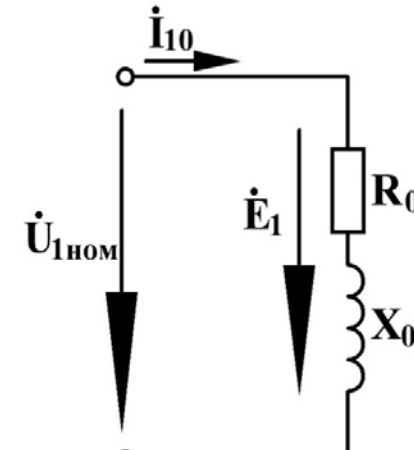
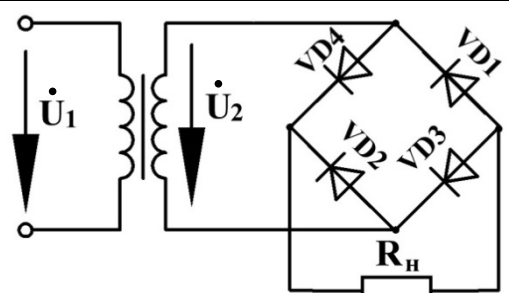
№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Схемы замещения источника ЭДС и источника тока.	1
2	Топологические элементы цепи: ветвь, узел, контур.	1
3	Баланс мощностей в цепи постоянного тока.	1
4	Закон Ома для участка цепи с ЭДС.	1
5	Законы Кирхгофа для цепи постоянного тока.	1

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 p-n 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> 	$I = U/Z = 100/\sqrt{R^2 + X_L^2} = 2 \text{ A};$ $P = R I^2 = 40 \cdot 2^2 = 160 \text{ Вт}$
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 мощность.</p> 	<p>Фазное напряжение</p> $U_{\phi} = U_{\text{л}}/\sqrt{3} = 380/\sqrt{3} = 220 \text{ В}$ <p>Фазный ток</p> $I_{\phi} = I_{\text{л}} = U_{\phi}/Z_{\phi} = U_{\phi}/\sqrt{R^2 + X_L^2} = 2,45 \text{ А}$ <p>Полная мощность</p> $S = 3 U_{\phi} I_{\phi} = 3 \cdot 220 \cdot 2,45 = 1620 \text{ ВА}$
4	Из опыта холостого хода однофазного	$Z_0 = U_{\text{ном}}/I_{10} = 62,8 \text{ Ом}$

	<p>трансформатора известно: <math>U_{ном}=220</math> В, <math>I_{10}=3,5</math> А, <math>P_0=284</math> Вт. Определить параметры ветви намагничивания <math>Z_0</math>, <math>R_0</math>, <math>X_0</math> и нарисовать схему замещения трансформатора.</p>	<p><math>R_0 = P_0 / I_{10}^2 = 23,2</math> Ом  <math>X_0 = \sqrt{Z_0^2 - R_0^2} = 58,4</math> Ом</p> 
5	<p>У трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором <math>P_{2ном}=15</math> кВт, <math>n_{ном}=2930</math> об/мин, <math>K_{max}=1,4</math>, <math>p=1</math>. Определить частоту вращения ротора <math>n_{кр}</math>. (<math>f=50</math> Гц).</p>	<p><math>n_1 = 60f/p = 3000</math> об/мин  <math>S_{ном} = (n_1 - n_{ном}) / n_1 = 0,023</math></p> <p><math>S_{кр} = S_{ном}(K_{max} + 1) = 0,055</math>  <math>n_{кр} = n_1(1 - S_{кр}) = 2835</math> об/мин</p>
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.