

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ
 П.В.Луканин
 2018 г.

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 переработки древесины

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	108		108
	Аудиторные занятия	72		16
	Лекции	36		8
	Лабораторные занятия	36		8
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	36		88
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	3		5
	Контрольная работа	3		5
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		3

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология

На основании учебного плана № b180301.19-234
z180301.19-234

Кафедра-разработчик: АЭ и Э
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Хардигов Е.В.
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Технологии бумаги и картона
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Смолин А.С.
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г.
(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

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
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.		
ПК- 7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.	1
Планируемые результаты обучения 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. Владеть:		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
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
Учебный модуль 1. Электрические цепи постоянного тока.			
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		7
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		7
Текущий контроль 1. Защита лабораторных работ.	1		
Учебный модуль 2. 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.	14		7
Тема 4. Резонанс в электрических цепях. Резонанс напряжений. Условия резонанса. Расчет токов, напряжений, мощностей. Графические зависимости. Резонанс токов. Условие резонанса, расчет, графические зависимости.	7		11
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		9
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		11
Текущий контроль 2. Защита лабораторных работ.	4		
Учебный модуль 3. 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		7

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		8
Текущий контроль 3. Защита лабораторных работ.	4		
Учебный модуль 4. 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		10
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		10
Текущий контроль 4. Защита лабораторных работ.	4		
Учебный модуль 5. 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		6
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		3
Тема 13. Источник вторичного электропитания электронных устройств. Структура источника питания. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Внешние характеристики выпрямителей. Управляемые выпрямители.	6		4
Текущий контроль 5. Защита лабораторных работ.	3		
Текущий контроль. Контрольная работа.	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет.	4		
Текущий контроль. Контрольная работа.			4
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет.			4
ВСЕГО:	108		108

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			5	
2	3	3			5	
3	3	3			5	1
4	3	3			5	1

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

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			5	2
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			5	1
6			2				1
7	Исследование однофазного трансформатора.	3	2			5	1
8			2				1
9	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	3	4			5	2
10	Исследование двигателя постоянного ток 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				
ВСЕГО:			36				8

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				
1-5	Контрольная работа					5	1

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			5	48
Подготовка к лабораторным занятиям	3	16			5	40
Подготовка к зачету	3	4			5	4
ВСЕГО:		36				92

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

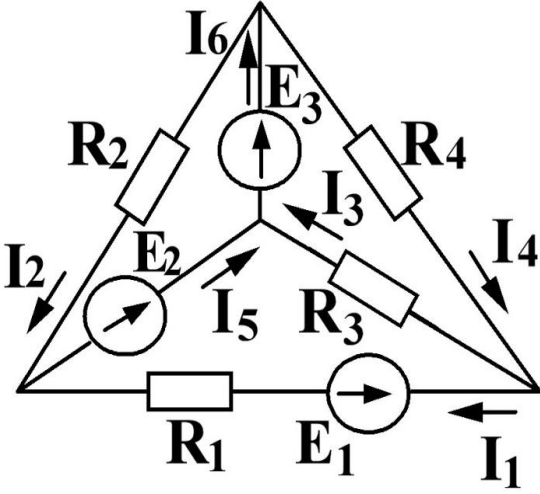
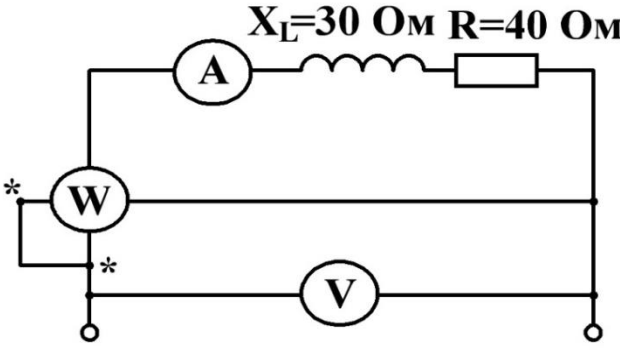
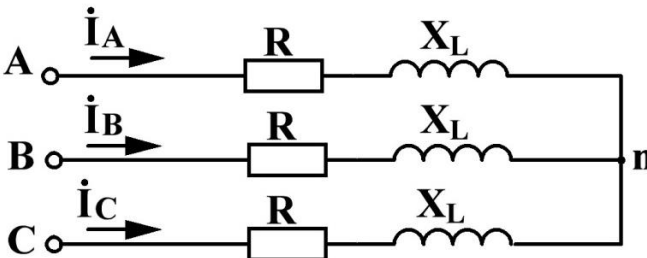
10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

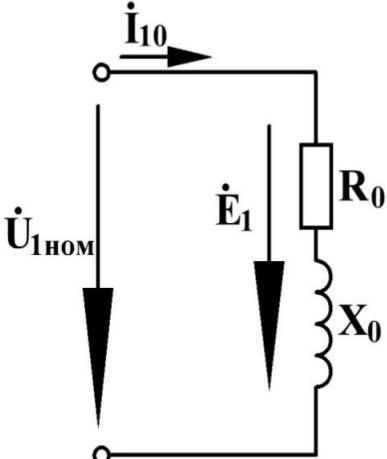
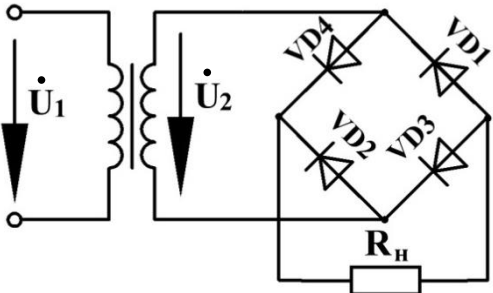
№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Схемы замещения источника ЭДС и источника тока.	1
2	Топологические элементы цепи: ветвь, узел, контур.	1
3	Баланс мощностей в цепи постоянного тока.	1
4	Закон Ома для участка цепи с ЭДС.	1
5	Законы Кирхгофа для цепи постоянного тока.	1
6	Расчет электрических цепей по законам Кирхгофа.	2
7	Расчет цепей методом контурных токов.	2
8	Синусоидальный ток в активном сопротивлении, закон Ома для действующих	3

	значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма.	
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	12

	постоянному току, принцип усиления сигнала.	
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 $U=100$ 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 $U_{\text{л}}=380$ В подключены индуктивные катушки, у которых $R=70$ Ом, $X_L=56,5$ 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> $S = 3U_{\phi} I_{\phi} = 3 \cdot 220 \cdot 2,45 = 1620 \text{ ВА}$
4	<p>Из опыта холостого хода однофазного трансформатора известно: $U_{\text{ном}}=220$ В, $I_{10}=3,5$ А, $P_0=284$ Вт. Определить параметры ветви намагничивания Z_0, R_0, X_0 и нарисовать схему</p>	$Z_0 = U_{\text{ном}}/I_{10} = 62,8 \text{ Ом}$ $R_0 = P_0/I_{10}^2 = 23,2 \text{ Ом}$ $X_0 = \sqrt{Z_0^2 - R_0^2} = 58,4 \text{ Ом}$

	замещения трансформатора.	
5	У трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором $P_{2ном}=15$ кВт, $n_{ном}=2930$ об/мин, $K_{max}=1,4$, $p=1$. Определить частоту вращения ротора $n_{кр}$. ($f=50$ Гц).	$n_1=60f/p=3000 \text{ об/мин}$ $S_{ном}=(n_1 - n_{ном})/n_1=0,023$ $S_{кр}=S_{ном}(K_{max}+1)=0,055$ $n_{кр}=n_1(1 - S_{кр})=2835 \text{ об/мин}$
6	Нарисовать схему мостового двухполупериодного выпрямителя.	

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.