

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.28

Электротехника и электроника

Учебный план: ФГОС3++b130301-23_21-14.plx

Кафедра: **30** Автоматизированного электропривода и электротехники

Направление подготовки : 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
 (специальность)

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика
 (специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкос ть, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
3	УП	17	17		37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	17		37,75	0,25	2	
4	УП	34		34	40	36	4	Экзамен
	РПД	34		34	40	36	4	
Итого	УП	51	17	34	77,75	36,25	6	
	РПД	51	17	34	77,75	36,25	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Иваненко В.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизированного электропривода и электротехники

Благодарный Н.С.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморodin С.Н.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области электротехники и электроники для успешного изучения и исполнения последующих профессиональных дисциплин, связанных с системами и средствами автоматизации технологических процессов.

1.2 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 их характеристик и типовых электронных схем
- Продемонстрировать особенности работы электрических двигателей для правильной эксплуатации электротехнических и электронных устройств, связанных с системами и средствами автоматизации технологических процессов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Физика

Математика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

Знать: Основы теории электрических цепей переменного и постоянного тока; трехфазные цепи; переходные процессы в электрических цепях; электрические машины, основы электропривода и электроснабжения, основы электроники и импульсных устройств.

Уметь: Выбирать средства измерения, проводить измерения электрических величин в соответствии с методикой, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность

Владеть: Навыками проведения измерений электрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЭДС)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятия	Формат текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	3						С,З,Л
Тема 1. Электрическая цепь. Основные понятия. Элементы электрической цепи. Электрические схемы и схемы замещения. Топологические термины и условные графические обозначения. ЭДС, ток, напряжение, энергия, мощность. Пассивные и активные элементы: резисторы, конденсаторы, индуктивности, источники ЭДС и тока. Параметры и В-А характеристики. Режимы работы электрических цепей		2	2		5		
Тема 2. Анализ электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Баланс мощностей. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Расчет цепей по законам Ома и Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод наложения (суперпозиции). Метод эквивалентного источника.		2	5		6		
Тема 3. Нелинейные цепи постоянного тока. Нелинейные элементы и их характеристики.		1			2		
Итого в семестре (на курсе для		5	7		13		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5			33,5		
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	4						С,З,Л
Тема 4. Лабораторная работа №1: Исследование линейных цепей постоянного тока с одним источником энергии.				2			
Раздел 2. Электрические цепи переменного тока.							

<p>Тема 5. Основные понятия и законы. Синусоидальные ЭДС, токи и напряжения-основные понятия и определения. Действующее значение синусоидальных ЭДС, тока и напряжения. Получение синусоидальной ЭДС. Изображение синусоидальных величин комплексными числами и векторами в комплексной плоскости. Основные элементы и параметры электрических цепей. Временные и векторные диаграммы. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Мощность цепи синусоидального тока.</p>		4	2		5		
<p>Тема 6. Последовательное соединение резистора, катушки и конденсатора. Треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей. Резонанс напряжений. Векторные диаграммы и частотные характеристики.</p>		2	2		5		
<p>Тема 7. Параллельное соединение резистора, катушки и конденсатора. Резонанс токов. Векторные диаграммы и частотные характеристики.</p>		2	2		5		
<p>Тема 8. Электрические трёхфазные цепи. Получение трёхфазной системы ЭДС. Соединение нагрузки звездой с нейтральным проводом. Соединение нагрузки звездой без нейтральным проводом. Симметричный и несимметричный режимы. Фазные и линейные напряжения и токи. Векторные диаграммы.</p>		2	2		5,75		
<p>Тема 9. Соединение нагрузки трёхфазной цепи треугольником. Симметричный и несимметричный режим. Фазные и линейные напряжения и токи. Векторные диаграммы. Мощность трёхфазной цепи.</p>		2	2		4		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		12	10	2	24,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5			33,5		
Раздел 2. Электрические цепи переменного тока.	4						
<p>Тема 10. Лабораторная работа №2: Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока с активным и реактивным сопротивлениями.</p>				2			3,Л

<p>Тема 11. Лабораторная работа №3: Исследование цепи однофазного переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс напряжений.</p>			4			
<p>Тема 12. Лабораторная работа №4: Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс токов.</p>			4			
<p>Тема 13. Лабораторная работа №5: Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой.</p>			2			
<p>Тема 14. Лабораторная работа №6: Исследование трехфазной электрические цепи при соединении приёмников треугольником.</p>			2			
<p>Раздел 3. Магнитные цепи.</p>						
<p>Тема 15. Основные понятия и законы. Характеристики магнитного поля. Магнитный поток. Магнитодвижущая сила. Закон полного тока. Магнитное напряжение. Магнитное сопротивление. Классификация магнитных цепей. Ферромагнитные материалы.</p>	3			3		С
<p>Тема 16. Мощность потерь в магнитопроводе. Потери от гистерезиса. Потери от вихревых токов. Векторная диаграмма и схема замещения.</p>	2			2		
<p>Раздел 4. Электрические машины</p>						
<p>Тема 17. 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.</p>	7			7		Л,С

<p>Тема 18. 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.</p>		6			8		
<p>Тема 19. 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.</p>		6			8		
<p>Тема 20. Синхронные машины. Области применения. Устройство и принцип действия синхронного трехфазного двигателя. Пуск в ход двигателя. Основные характеристики.</p>		4			6		
<p>Тема 21. Лабораторная работа №7: Исследование однофазного трансформатора.</p>				2			
<p>Тема 22. Лабораторная работа №8: Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p>				2			
<p>Тема 23. Лабораторная работа №9: Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением.</p>				2			
<p>Тема 24. Лабораторная работа №10: Исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.</p>				2			
<p>Раздел 5. Элементы электроники</p>							Л

<p>Тема 25. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Свойства р-n перехода. Полупроводниковые диоды. Характеристики и параметры. Биполярны транзисторы. Полевые транзисторы. Устройство, основные характеристики и параметры. Тиристоры. Оптоэлектронныеприборы. Интегральныемикросхемы.</p>	2			2		
<p>Тема 26. Усилители – базовые элементы электронных схем. Классификация, основные параметры и характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. Усилители на биполярных и полевых транзисторах. Операционныеусилители и линейныесхемынаихоснове.</p>	2			2		
<p>Тема 27. Источник вторичного электропитания электронных устройств. Структура источника питания. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающиефильтры. Внешниехарактеристикиквыпрямителей. Управляемыевыпрямители.</p>	2			2		
<p>Тема 28. Лабораторная работа №11: Исследование полупроводникового диода, стабилитрона и тиристора.</p>			2			
<p>Тема 29. Лабораторная работа №12: Исследование полупроводникового стабилитрона.</p>			2			
<p>Тема 30. Лабораторная работа №13: Исследование полупроводникового тиристора.</p>			2			
<p>Тема 31. Лабораторная работа №14: Исследование усилителя низкой частоты на биполярных транзисторах с общим эмиттером</p>			2			
<p>Тема 32. Лабораторная работа №15: Исследование выпрямителей однофазного переменного тока.</p>			2			
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34		32	40		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		

Всего контактная работа и СР по дисциплине		104,75	178,25		
--	--	--------	--------	--	--

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-5	Хорошо знает теорию электрических цепей постоянного и переменного тока, процессы протекающие в них. Показывает умение выбрать средства измерения и проводить измерения физических величин. Демонстрирует навыки проведения измерений электрических величин.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных законов электротехники, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, при ответе демонстрирует способность выбирать оптимальные методы для анализа и расчета электрических цепей; показывает отличные знания принципа работы типовых электротехнических и электронных устройств, их характеристик и областей их применения; умение использования базовых знаний в области электротехники для	
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в области типовых устройств электротехники и электроники, ориентируется в основных определениях и понятиях работоспособности электротехнических устройств; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме, ответ не полный, основанный только на лекционном материале, при понимании назначения и принципа работы основных электротехнических и электронных устройств; допускает существенные ошибки и пробелы в знаниях по нескольким темам, допускает существенные ошибки в ответе на поставленный вопрос, но	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо	

	ориентируется в основных понятиях и определениях; показывает неспособность ответить на вопросы без помощи преподавателя, незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины, допускает многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания, использование неразрешенных технических устройств.	
Зачтено	Обучающийся знает основные законы и свойства электрических и магнитных цепей постоянного (переменного) тока и может их применять при ответе на соответствующие вопросы; демонстрирует знания необходимых формул при расчете цепей; понимает значение терминов, характеризующих параметры цепей; может нарисовать и пояснить векторные диаграммы для цепей переменного тока и необходимые графические зависимости; показывает умение использовать базовые знания в области электротехники для последующей профессиональной деятельности.	
Незачтено	Обучающийся не знает основных терминов и законов для цепей постоянного (переменного) тока; не знает основных формул для расчета цепей и определения их параметров; не может построить векторные диаграммы для простейших цепей переменного тока; не знает основных методов расчета электрических цепей; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировка вопросов
Семестр 3	
1	Схемы замещения источника ЭДС и источника тока
2	Топологические элементы цепи.
3	Баланс мощностей в цепи постоянного тока.
4	Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
5	Законы Кирхгофа для цепи постоянного тока.
6	Расчет электрических цепей по законам Кирхгофа.
7	Расчет цепей методом контурных токов.
8	Расчет нелинейных электрических цепей.
9	Синусоидальные напряжения и токи – основные понятия, действующее значение.
10	Особенности электромагнитных процессов в цепи синусоидального тока, идеализированные элементы цепи.
11	Представление синусоидальных величин комплексными числами и векторами в комплексной плоскости
12	Синусоидальный ток в активном сопротивлении, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма.
13	Синусоидальный ток в индуктивности, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма.
14	Синусоидальный ток в емкости, закон Ома для действующих значений напряжений, токов и в комплексной форме, векторная диаграмма

15	Законы Кирхгофа для цепи синусоидального тока.
16	Мощности в цепи синусоидального тока.
17	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного и индуктивного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.
18	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного и емкостного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.
19	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для последовательного соединения резистивного, индуктивного и емкостного элементов, треугольник сопротивлений, векторная диаграмма.
20	Резонанс напряжений, условие резонанса, графические зависимости, векторная диаграмма.
21	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме для параллельного соединения резистивного, индуктивного и емкостного элементов, треугольник проводимостей, векторные диаграммы
22	Резонанс токов, условие резонанса, графические зависимости, векторная диаграмма.
23	Симметричные трехфазные цепи, соединенные звездой, расчетные соотношения, векторная диаграмма.
24	Симметричные трехфазные цепи, соединенные треугольником, расчетные соотношения, векторная диаграмма.
25	Несимметричные трехфазные цепи, соединенные звездой, роль нейтрального провода, расчетные соотношения, векторные диаграммы.
26	Несимметричные трехфазные цепи, соединенные треугольником, расчетные соотношения, векторные диаграммы
27	Основные характеристики магнитного поля.
28	Магнитные цепи постоянного тока.
29	Устройство однофазного трансформатора, назначение ферромагнитного магнитопровода, типы магнитопровода.
30	Магнитные потери в ферромагнитном магнитопроводе.
31	Принцип действия трансформатора в режиме холостого хода, схема замещения, векторная диаграмма.
32	Режим трансформатора при нагрузке, уравнения для обмоток трансформатора, схема замещения приведенного трансформатора, векторная диаграмма
33	Уравнение МДС трансформатора, свойство саморегулирования
34	Внешняя характеристика трансформатора.
35	Опыт холостого хода трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.
36	Опыт короткого замыкания трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.
37	Особенности трехфазных трансформаторов.
38	Потери мощности и КПД трансформатора
39	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
40	Электромагнитный вращающий момент асинхронного двигателя, свойство саморегулирования, скольжение.
41	ЭДС и токи статора и ротора асинхронного двигателя.
42	Механические характеристики асинхронного двигателя.
43	Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
44	Потери мощности и КПД асинхронного двигателя.
45	Устройство и принцип действия генератора постоянного тока с независимым возбуждением
46	Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
47	Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, способы возбуждения машины.
48	Свойство саморегулирования электромагнитного момента в двигателях постоянного тока.
49	Частота вращения якоря двигателя постоянного тока и способы ее регулирования.
50	Механические и регулировочные характеристики двигателя постоянного тока.
51	Рабочие характеристики двигателя постоянного тока.
52	Особенности двигателей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным возбуждением.
53	Устройство и принцип действия трехфазного синхронного двигателя, пуск двигателя, свойство саморегулирования, угловая характеристика.
54	Выпрямительные свойства р-п перехода.
55	Полупроводниковые диоды: основные типы, характеристики и параметры.
56	Биполярные транзисторы: типы, схемы включения, принцип работы транзистора с общим эмиттером.
57	Тиристоры: устройство, основные физические процессы, характеристики.
58	Классификация, основные характеристики и параметры усилителей.

59	Обратная связь в усилителях: виды связи, влияние отрицательной обратной связи на характеристики и параметры усилителя.
60	Усилитель на биполярном транзисторе: назначение элементов, режим по постоянному току, принцип усиления сигнала.
61	Операционный усилитель: краткое описание и параметры, передаточная характеристика.
62	Сглаживающие фильтры.
Семестр 4	
63	Магнитные потери в ферромагнитном магнитопроводе.
64	Принцип действия трансформатора в режиме холостого хода, схема замещения, векторная диаграмма.
65	Режим трансформатора при нагрузке, уравнения для обмоток трансформатора, схема замещения приведенного трансформатора, векторная диаграмма.
66	Уравнение МДС трансформатора, свойство саморегулирования.
67	Внешняя характеристика трансформатора.
68	Опыт холостого хода трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.
69	Опыт короткого замыкания трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.
70	Особенности трехфазных трансформаторов.
71	Потери мощности и КПД трансформатора.
72	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
73	Электромагнитный вращающий момент асинхронного двигателя, свойство саморегулирования, скольжение.
74	ЭДС и токи статора и ротора асинхронного двигателя.
75	Механические характеристики асинхронного двигателя.
76	Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
77	Потери мощности и КПД асинхронного двигателя.
78	Устройство и принцип действия генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
79	Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
80	Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, способы возбуждения машины.
81	Свойство саморегулирования электромагнитного момента в двигателях постоянного тока.
82	Частота вращения якоря двигателя постоянного тока и способы ее регулирования.
83	Механические и регулировочные характеристики двигателя постоянного тока.
84	Рабочие характеристики двигателя постоянного тока.
85	Особенности двигателей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным возбуждением.
86	Устройство и принцип действия трехфазного синхронного двигателя, пуск двигателя, свойство саморегулирования, угловая характеристика.
87	Выпрямительные свойства р-п перехода.
88	Полупроводниковые диоды: основные типы, характеристики и параметры.
89	Биполярные транзисторы: типы, схемы включения, принцип работы транзистора с общим эмиттером.
90	Тиристоры: устройство, основные физические процессы, характеристики.
91	Классификация, основные характеристики и параметры усилителей.
92	Обратная связь в усилителях: виды связи, влияние отрицательной обратной связи на характеристики и параметры усилителя.
93	Усилитель на биполярном транзисторе: назначение элементов, режим по постоянному току, принцип усиления сигнала.
94	Операционный усилитель: краткое описание и параметры, передаточная характеристика.
95	Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители.
96	Сглаживающие фильтры.
97	Управляемые выпрямители.
98	Основные характеристики магнитного поля.
99	Магнитные цепи постоянного тока.
100	Устройство однофазного трансформатора, назначение ферромагнитного магнитопровода, типы магнитопровода.
101	Магнитные потери в ферромагнитном магнитопроводе.
102	Принцип действия трансформатора в режиме холостого хода, схема замещения, векторная диаграмма.
103	Режим трансформатора при нагрузке, уравнения для обмоток трансформатора, схема замещения приведенного трансформатора, векторная диаграмма

104	Уравнение МДС трансформатора, свойство саморегулирования
105	Внешняя характеристика трансформатора.
106	Опыт холостого хода трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.
107	Опыт короткого замыкания трансформатора, расчет параметров, схема замещения, векторная диаграмма.
108	Особенности трехфазных трансформаторов.
109	Потери мощности и КПД трансформатора
110	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
111	Электромагнитный вращающий момент асинхронного двигателя, свойство саморегулирования, скольжение.
112	ЭДС и токи статора и ротора асинхронного двигателя.
113	Механические характеристики асинхронного двигателя.
114	Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
115	Потери мощности и КПД асинхронного двигателя.
116	Устройство и принцип действия генератора постоянного тока с независимым возбуждением
117	Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
118	Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, способы возбуждения машины.
119	Свойство саморегулирования электромагнитного момента в двигателях постоянного тока.
120	Частота вращения якоря двигателя постоянного тока и способы ее регулирования.
121	Механические и регулировочные характеристики двигателя постоянного тока.
122	Рабочие характеристики двигателя постоянного тока.
123	Особенности двигателей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным возбуждением.
124	Устройство и принцип действия трехфазного синхронного двигателя, пуск двигателя, свойство саморегулирования, угловая характеристика.
125	Выпрямительные свойства р-п перехода.
126	Полупроводниковые диоды: основные типы, характеристики и параметры.
127	Биполярные транзисторы: типы, схемы включения, принцип работы транзистора с общим эмиттером.
128	Тиристоры: устройство, основные физические процессы, характеристики.
129	Классификация, основные характеристики и параметры усилителей.
130	Обратная связь в усилителях: виды связи, влияние отрицательной обратной связи на характеристики и параметры усилителя.
131	Усилитель на биполярном транзисторе: назначение элементов, режим по постоянному току, принцип усиления сигнала.
132	Операционный усилитель: краткое описание и параметры, передаточная характеристика.
133	Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители.
134	Сглаживающие фильтры.
135	Управляемые выпрямители
136	Основные характеристики магнитного поля.
137	Магнитные цепи постоянного тока.
138	Устройство однофазного трансформатора, назначение ферромагнитного магнитопровода, типы магнитопровода.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Непредусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

ЗАДАНИЕ 1- Расчет разветвленной цепи постоянного тока.

Для электрической схемы, выбранной в соответствии с вариантом:

1. Составить систему уравнений для определения токов в ветвях методом законов Кирхгофа.
2. Преобразовать схему до двух контуров.
3. Рассчитать токи во всех ветвях схемы:
 - методом контурных токов,
 - методом межузлового напряжения.
4. Составить баланс мощностей.

ЗАДАНИЕ 2. Расчет однофазной электрической цепи переменного тока.

Для электрической схемы, в соответствии с вариантом:

1. Начертить комплексную расчетную схему.
2. Рассчитать комплексные сопротивления элементов цепи для частоты тока и напряжения 50 Гц.
3. Выбрать любой метод расчета и определить в комплексной форме токи и напряжения во всех ветвях.
4. Проверить результаты расчета, рассчитав баланс мощности цепи.
5. Определить показание ваттметра.
6. Построить векторную диаграмму токов и напряжений, соответствующую рассчитанной схеме.

Задание 3. Расчет однофазного трансформатора.

Однофазный трансформатор малой мощности характеризуется следующими номинальными величинами: мощность S_N , первичное напряжение U_{1N} , вторичное напряжение U_{2N} , процентное значение тока холостого хода $i_0\%$, мощность потерь в сердечнике трансформатора P_0 , процентное значение напряжения короткого замыкания $u_k\%$, мощность потерь короткого замыкания $P_{кн}$.

Определить:

1. Коэффициент трансформации трансформатора k , номинальные токи первичной I_{1N} и вторичной I_{2N} обмоток.
2. Параметры T-образной схемы замещения, КПД при коэффициенте нагрузки β и коэффициенте мощности $\cos\varphi = 0.8$.
3. Процентное изменение вторичного напряжения $\Delta u\%$ и вторичное напряжение U_2 при β и $\cos\varphi = 0.8$.
4. Характер нагрузки, при котором вторичное напряжение не зависит от коэффициента β .
5. Коэффициенты мощности для режимов холостого хода и короткого замыкания - $\cos\varphi_0$ и $\cos\varphi_{кз}$.
6. Начертить схему замещения трансформатора, построить зависимость $U_2 = f(\beta)$ при $\cos\varphi = 0.8$.

2 Задание 4. Расчет характеристик асинхронного двигателя

Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором характеризуется следующими номинальными величинами: мощность P_N , линейное напряжение U_N , частота вращения ротора n_N , коэффициент полезного действия η_N , коэффициент мощности $\cos\varphi_N$, кратность пускового тока $I_{1П}/I_{1N}$, кратность максимального момента M_{max}/M_N .

Определить:

1. Активную мощность, потребляемую двигателем из сети P_{1N} ; номинальный M_N и критический $M_{кр}$ моменты ($M_{кр} = M_{max}$); номинальный I_{1N} и пусковой $I_{1П}$ токи.
2. Число пар полюсов статорной обмотки p , частоту вращения магнитного поля статора n_1 , номинальное s_N и критическое $s_{кр}$ скольжения.
3. Зависимость электромагнитного момента от скольжения $M = f(s)$. Построить графики $M = f(s)$ и $n = f(M)$.
4. Значения пускового и критического моментов при уменьшении питающего напряжения на 15%. Указать, можно ли запустить двигатель под нагрузкой $M_{ср} = M_N$ при снижении напряжения на 15%

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа по билету- 0,5 часа

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Аблязов, В. И.	Электротехника и электроника	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	2018	http://www.iprbookshop.ru/83317.html
В.К. Пономаренко	Электротехника [Текст]. Ч. I.: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.:СПбГТУРП	2010	http://nizrp.narod.ru/ponomorenko.pdf
Игнатович, В. М., Ройз, Ш. С.	Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы	Саратов: Профобразование	2019	http://www.iprbookshop.ru/83122.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
В.К. Пономаренко	Электротехника [Текст]. Ч. II.: лабораторный практикум	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.:СПбГТУРП	2013	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/1.pdf
Н.Я. Елизов, В.П. Николаев, В.И. Королев	Промышленная электроника [Текст]. Ч.1.: методические указания к лабораторным работам для всех специальностей	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.:СПбГТУРП	2007	http://www.nizrp.narod.ru/mu2718.pdf
В.И. Королев, В.П. Николаев	Электротехника и электроника [Текст]: программа, методические указания и контрольные работы для студентов заочного факультета	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.:СПбГТУРП	2013	http://nizrp.narod.ru/metod/kafavtpriviel/2.pdf
В.К. Пономаренко [и др.]	Электротехника [Текст]. Ч. I.: лабораторный практикум	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.:СПбГТУРП	2012	http://nizrp.narod.ru/labpraktelekr.pdf

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 8

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
А-101	Лабораторные стенды по исследованию электрических цепей постоянного и переменного тока. Лабораторные стенды по исследованию трансформаторов и машин переменного и постоянного тока. Лабораторный стенд испытания двигателя и генератора постоянного тока
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска