

6. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Учебное пособие для студентов энергетических и приборостроительных специальностей вузов. Под ред. Л.А. Бессонова. – М.: Высш. шк. 1980. (207 экз.)

7.3. Методические материалы:

7. В.Н. Ашанин, В.Я. Горячев, В.А. Иванов. Линейные электрические цепи. Методические указания к лабораторным работам. – Пенза: Изд-во ПензГУ, 2007.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение занятий: демонстрационные плакаты, лабораторные установки, устройства и комплекты электроизмерительных приборов, компьютерный зал.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Программу составил:
Профессор кафедры «ЭиЭ»,
д.т.н.

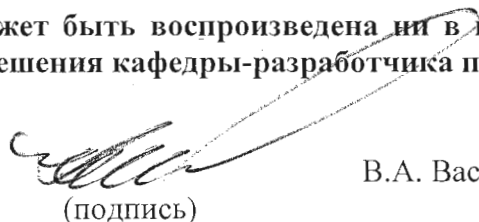


(подпись)

В.Я. Горячев

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Зав. кафедрой «Приборостроение»,
д.т.н., профессор



(подпись)

В.А. Васильев

Программа одобрена на заседании кафедры «ЭиЭ».
Протокол № 3 от «17» 10 2015 года

Зав. кафедрой «ЭиЭ»,
к.т.н., профессор



(подпись)

В.Н. Ашанин

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 3 от «28» 10 2015

Председатель методической комиссии ФПИТЭ
к.т.н., доцент



(подпись)

А.В. Задера

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоению дисциплины является получение студентами теоретической подготовки в области электротехники, приобретение практических навыков по сборке электрических цепей, чтению электрических схем, работе с электроизмерительными приборами.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина "Электротехника" относится к циклу профессиональных дисциплин Б.3.

Изучение дисциплины "Электротехника" базируется на знаниях и умениях, приобретенных студентами при изучении курсов физики и математики. Из курса физики базовыми являются разделы "Электричество и магнетизм", из курса математики студенты должны знать: методы решения систем линейных алгебраических уравнений; тригонометрические функции и операции с ними; однородные и неоднородные дифференциальные уравнения и их решения; иметь представления о векторных функциях и функциях комплексной переменной.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении специальных дисциплин.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-4	Способность проводить эксперименты, обработку и представлять экспериментальные данные;	<p><i>знать</i> – законы теоретической электротехники, методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей, основные типы электрических машин и происходящие в них физические явления, конструктивные особенности и технические характеристики электрических машин и основы применения электрических машин в приборостроении.</p> <p><i>уметь</i> – осуществлять расчет электрических и магнитных цепей, осуществлять рациональный выбор электрических машин и устройств, пользоваться электроизмерительными приборами.</p> <p><i>приобрести навыки</i> владения типовыми методами и пакетами прикладных программ расчета электрических цепей и элементов, методами выбора элементов и устройств электротехники в приборостроении.</p>

ПК-7	<p>Способность провести расчет и проектирование элементов и устройств, основанных на различных принципах действия.</p>	<p><i>знать</i> – законы теоретической электротехники, методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей, основные типы электрических машин и происходящие в них физические явления, конструктивные особенности и технические характеристики электрических машин и основы применения электрических машин в приборостроении.</p> <p><i>уметь</i> – осуществлять расчет электрических и магнитных цепей, осуществлять рациональный выбор электрических машин и устройств, пользоваться электроизмерительными приборами.</p> <p><i>приобрести навыки</i> владения типовыми методами и пакетами прикладных программ расчета электрических цепей и элементов, методами выбора элементов и устройств электротехники в приборостроении.</p>
------	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 258 часа. Из них - аудиторных 108 ч. (лек.- 36, практ.-36, лаб.-36), самостоятельных занятий - 150 ч. В качестве формы промежуточной аттестации предусмотрен 1 экзамен.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование (по л. р.)	Коллоквиум	Проверка тестов (задачи)	Проверка контр. работ	Проверка реферата	курсовая работа (проект)	др.	
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
1.	Основные понятия, определения и законы электрических цепей	3	1	6	2	2	2	9	5			4								
2.	Анализ и расчет линейных электрических цепей постоянного тока	3	2-3	12	4	4	4	18	10			6	2							
3.	Анализ и расчет линейных электрических цепей гармонического тока.	3	4-6	18	6	6	6	24	15			12	4							
4.	Трехфазные цепи	3	7	6	2	2	2	9	5			4								
5.	Переходные процессы в линейных электрических цепях	3	8	6	2	2	2	9	5			2	2							

6	Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях	3	9	6	2	2	2	9	5			4							
7	Магнитные цепи	3	10	6	2	2	2	9	5			4							
8	Электрические трансформаторы	3	11-12	12	4	4	4	18	10			8							
9	Электрические машины постоянного тока	3	13-14	12	4	4	4	18	10			8							
10	Электрические машины переменного тока	3	15-16	12	4	4	4	18	10			6	2						
11	Электрические измерения и приборы	3	17-18	12	4	4	4	18	10			6	2						
				108	36	36	36	162	90			66	6	Промежуточная аттестация					
														Форма	Семестр				
														зачет					
														экзамен	3				

4.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные понятия, определения и законы электрических цепей	Источники и приемники электрической энергии. Реальные и идеализированные элементы электрических цепей. Топология электрических цепей. Электрическая цепь и ее схема. Законы Ома и Кирхгофа.
2	Электрические цепи постоянного тока	Вольтамперные характеристики элементов электрических цепей. Линейные и нелинейные элементы. Эквивалентные цепи. Расчет цепей постоянного тока методом последовательных эквивалентных замен. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. Общие сведения о других методах расчета электрических цепей.
3	Электрические цепи переменного тока	Элементы электрических цепей переменного тока. Соотношения токов и напряжений в элементах электрических цепей переменного тока. Представление синусоидальных функций в виде проекций вращающихся векторов. Полные, активные и реактивные сопротивления электрических цепей. Мощности электрических цепей переменного тока. Применение комплексных чисел для расчета электрических цепей переменного тока. Методы расчета цепей переменного тока.
4	Трехфазные цепи.	Способы соединения источников и приемников в трехфазных цепях. Линейные и фазные напряжения и токи трехфазных цепей. Использование различных способов соединения элементов трехфазных электрических цепей на предприятиях и в быту. Методы расчета трехфазных цепей.
5	Переходные процессы в электрических цепях	Общие сведения о переходных процессах в электрических цепях. Законы коммутации. Анализ переходных процессов в простейших цепях.
6	Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях	Периодические изменения токов и напряжений во времени. Ряд Фурье. Основные сведения о расчете электрических цепей с источниками электрической энергии, ЭДС которых изменяется по периодическому несинусоидальному закону во времени.
7	Магнитные цепи	Характеристики магнитных материалов и магнитопроводов. Магнитные цепи. МДС, магнитный поток, падение магнитного напряжения. Закон полного тока. Расчет простейших магнитных цепей с постоянными намагничивающими силами.
8	Электрические трансформаторы	Электромагнитная система трансформаторов. Принцип действия трансформаторов. Преобразование параметров электрической энергии трансформаторами. Схема замещения трансформаторов. Рабочие характеристики трансформаторов.
9	Электрические машины постоянного тока	Принцип действия машин постоянного тока. Конструкция машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока и их характеристики. Двигатели постоянного тока. Регулирование скорости вращения двигателей постоянно тока. Рабочие характеристики постоянного тока.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
10	Электрические машины переменного тока	Образование вращающегося магнитного поля машин переменного тока. Конструкция и принцип действия асинхронных двигателей. Механическая характеристика асинхронных двигателей. Рабочие характеристики асинхронных двигателей.
11	Электрические измерения и приборы	Конструкция гальванометра. Магнитоэлектрические, электромагнитные и логометрические приборы. Конструкция амперметров, вольтметров, ваттметров. Погрешности измерений. Использование измерительных приборов.

4.3 Практические занятия:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	2	Расчет цепей методом эквивалентных преобразований. Закон Ома.	4
2	2	Расчет сложных цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа.	4
3	3	Расчет цепей однофазного гармонического тока при последовательном и параллельном соединении элементов.	6
4	3	Расчет сложных цепей гармонического тока.	8
5	5	Расчет переходных процессов классическим методом	3
5	6	Расчет электрических цепей с несинусоидальными источниками энергии	3
6	7	Расчет магнитных цепей	8
Итого			36

4.4. Лабораторные работы:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)
1	2	Экспериментальная проверка основных законов электрических цепей.	6
2	3	Исследование неразветвленных электрических цепей гармонического тока.	6
3	3	Исследование разветвленных цепей гармонического тока.	10
4	5	Исследование переходных процессов в электрических цепях	6
5	10	Исследование асинхронного двигателя	6
6	11	Способы измерения электрических величин линейных электрических цепей	2
Итого			36

5. Рекомендуемые образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки и для реализации компетентного подхода при изучении дисциплины предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, использование информационных технологий в учебном процессе, а именно:

- усиление у студентов мотивации к самообразованию с привлечением современных информационных технологий и научно-образовательных ресурсов глобальных компьютерных сетей;
- снижение негативных последствий виртуализации процесса обучения путем максимального приближения его к практическим аспектам научно-исследовательского и производственного процессов.

Результаты освоения дисциплины «Электротехника» достигаются в процессе обучения студентов при использовании традиционных и интерактивных методов и технологий формирования компетенций при проведении занятий в форме:

- лекций с применением мультимедийных технологий;
- практических занятий;
- исследований свойств электрических цепей в лаборатории;
- вовлечение студентов в проектную деятельность.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. План самостоятельной работы студентов

Для дневной формы обучения

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-4	Раздел 1-2	Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторным и практическим). Подготовка к экзамену.	Изучить темы: Электрические цепи постоянного тока.	[1,2]	27
		Подготовка конспекта и отчета к л. р. № 1	Обработка экспериментальных данных л.р. №1		

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
5-6	Раздел 3	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, практическим и лабораторным). Подготовка к экзамену.	Изучить тему: Электрические цепи переменного тока	[1,2]	24
		Подготовка конспекта и отчета к л. р. № 2	Выполнить обработку результатов л. р. №2 в соответствии с образцом		
7-8	Раздел 4	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, практическим и лабораторным). Подготовка к экзамену.	Изучить тему: Трехфазные цепи.	[1,2,3]	9
		Подготовка конспекта и отчета к л. р. № 3	Выполнить обработку результатов л. р. №3 в соответствии с образцом		
9-10	Раздел 5	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, практическим и лабораторным). Подготовка к экзамену.	Изучить тему: Переходные процессы в электрических цепях	[1,3]	9
		Подготовка конспекта и отчета к л. р. № 4	Выполнить обработку результатов л. р. № 4 в соответствии с образцом		
11-12	Раздел 6	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, практическим и лабораторным). Подготовка к экзамену.	Изучить тему: Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях	[1,3]	9
		Подготовка конспекта и отчета к л. р. № 5	Выполнить обработку результатов л. р. № 5 в соответствии с образцом		
13	Раздел 7	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, практическим и лабораторным). Подготовка к экзамену.	Изучить тему: Магнитные цепи	[1,3]	9
14	Раздел 8	Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторным и практическим). Подготовка к экзамену	Изучить тему: Электрические трансформаторы	[1,2]	18
15	Раздел 9	Подготовка к аудиторным занятиям (лабораторным и практиче-	Изучить тему: Электрические машины постоянного тока	[1,2]	18

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
		ским). Подготовка к экзамену			
		Подготовка конспекта и отчета к л. р. № 6	результатов л. р. № 6 в соответствии с образцом		
16	10	Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, практическим и лабораторным). Подготовка к экзамену.	Изучить тему: Электрические машины переменного тока		18
		Подготовка конспекта и отчета к л. р. № 6	Выполнить обработку результатов л. р. № 6 в соответствии с образцом		
17	11		Изучить тему: Электрические измерения и приборы		10
18	Подготовка к экзамену		Решение практических задач	[1,2]	8

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Подготовка к аудиторным занятиям (лекционным, практическим и лабораторным) необходимо пользоваться конспектом лекций и соответствующими методическими материалами по теме занятий.

При выполнении предварительного расчета необходимо пользоваться описанием соответствующей лабораторной работы.

При оформлении отчета по лабораторной работе необходимо включить в него титульный лист, предварительный расчет, схему эксперимента, таблицу с результатами эксперимента, результаты обработки экспериментальных данных и выводы по работе в соответствии с примером оформления соответствующей лабораторной работы.

При подготовке к экзамену необходимо изучить все темы по списку контрольных вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Собеседование	Раздел 1	ПК-4, ПК-7
2	Зачет по п.з		
3	Собеседование	Разделы 2	ПК-4, ПК-7
4	Защита л. р.		
5	Зачет по пр.з.		
6	Собеседование	Раздел 3	ПК-4, ПК-7

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
7	Защита л. р.		
8	Зачет по пр.з.		
9	Собеседование	Раздел 4	ПК-4, ПК-7
10	Зачет по пр.з.		
11	Собеседование	Раздел 5	ПК-4, ПК-7
12	Защита л. р.		
13	Зачет		
14	Собеседование	Раздел 6	ПК-4, ПК-7
15	Защита л. р.		
16	Зачет		
17	Собеседование	Раздел 7	ПК-4, ПК-7
18	Зачет по пр.з.		
19	Собеседование	Раздел 8	ПК-4, ПК-7
20	Зачет по пр.з.		
21	Собеседование	Раздел 9	ПК-4, ПК-7
22	Зачет по пр.з.		
23	Собеседование	Раздел 10	ПК-4, ПК-7
24	Защита л. р.		
25	Зачет		
26	Собеседование	Раздел 11	ПК-4, ПК-7
27	Защита л. р.		
28	Зачет		
29	Экзамен	Раздел 1-11	ПК-4, ПК-7

Вопросы для собеседования

Контрольные вопросы и задания для текущего контроля приведены в Приложении А. Экзаменационные билеты представлены в Приложении Б.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

1. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники: Учебник для вузов. Том 1. – 4-е изд. – СПб.: Питер. 2006. 463 с. – (100 экз.)
2. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники: Учебник для вузов. Том 2. – 4-е изд. – СПб.: Питер. 2006. 463 с. – (100 экз.)
3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники.– М.: Высшая школа, 2002, (450 экз.).
4. Атабеков Г.И. Основы теории цепей. Учебник для вузов. – М.: «Энергия». 2009. (1 экз.)

7.2. Дополнительная литература:

5. Шебес М.Р. Задачник по теории линейных электрических цепей. – М.: Высш. шк. 1990. (179 экз.)

6. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Учебное пособие для студентов энергетических и приборостроительных специальностей вузов. Под ред. Л.А. Бессонова. – М.: Высш. шк. 1980. (207 экз.)

7.3. Методические материалы:

7. В.Н. Ашанин, В.Я. Горячев, В.А. Иванов. Линейные электрические цепи. Методические указания к лабораторным работам. – Пенза: Изд-во ПензГУ, 2007.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение занятий: демонстрационные плакаты, лабораторные установки, устройства и комплекты электроизмерительных приборов, компьютерный зал.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Программу составил:

Профессор кафедры «ЭиЭ»,

д.т.н.

В.Я. Горячев

(подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Зав. кафедрой «Приборостроение»,

д.т.н., профессор

В.А. Васильев

(подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры «ЭиЭ».

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2015 года

Зав. кафедрой «ЭиЭ»,

к.т.н., профессор

В.Н. Ашанин

(подпись)

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2015

Председатель методической комиссии ФПИТЭ

к.т.н., доцент

А.В. Задера

(подпись)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ прото- кола, дата, подпись зав. кафед- рой)	Решение кафедры (№ прото- кола, дата, подпись зав. кафед- рой)	Внесенные изменения	Номера листов (стра- ниц)		
				замене- нен- ных	новых	анну- лиро- ван- ных

Примечание — Тексты изменений прилагаются.

Приложение А

Контрольные вопросы для текущего контроля

1. Электрический ток. Напряжение. Основные понятия и определения.
2. Резистор и его сопротивление. Индуктивная катушка и ее индуктивность. Конденсатор и емкость конденсатора. Соотношения между токами и напряжением в этих элементах.
3. Источники электрической энергии. Источники электродвижущей силы. Идеальные и реальные источники электрической энергии. Внешние характеристики источников ЭДС.
4. Топология электрических цепей. Ветвь, узел, контур. Независимые узлы и контуры.
5. Законы электрических цепей. Закон Ома и законы Кирхгофа. Примеры использования законов электрических цепей.
6. Задачи расчета электрических цепей. Расчет электрических цепей методом последовательных эквивалентных замен.
7. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей.
8. Мощности электрических цепей постоянного тока. Мощности источников и приемников. Баланс мощностей электрических цепей.
9. Постоянные и изменяющиеся во времени токи и напряжения. Временные диаграммы токов и напряжений. Синусоидальные токи и напряжения. Параметры синусоидальных функций. Амплитуда, частота, фаза, начальная фаза, действующее значение синусоидальной функции.
10. Элементы электрических цепей переменного тока. Соотношения между токами и напряжениями в идеальных элементах электрических цепей. Источники синусоидального тока.
11. Представление синусоидальных функций вращающимися векторами. Векторные диаграммы. Примеры векторных диаграмм.
12. Синусоидальный ток идеальной катушки индуктивности. Синусоидальный ток в резисторе. Сопротивление и проводимость идеальной индуктивной катушки.
13. Синусоидальный ток идеального конденсатора. Сопротивление и проводимость идеального конденсатора.
14. Синусоидальный ток и напряжения цепи последовательно соединенного резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Полное сопротивление цепи, фазовый сдвиг тока относительно приложенного напряжения.
15. Синусоидальное напряжение и токи параллельно соединенного резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Полная проводимость цепи. Фазовый сдвиг тока источника относительно приложенного напряжения.
16. Применение комплексных чисел для расчета электрических цепей. Комплексная амплитуда, комплексное действующее значение синусоидальной функции. Векторные диаграммы. Алгебраическая и показательная форма записи комплексных чисел.

17. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Полное сопротивление цепи в комплексной форме. Треугольник сопротивлений.
18. Параллельное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Полная проводимость цепи в комплексной форме. Треугольник проводимостей.
19. Мощности цепей переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность цепей переменного тока. Вычисление мощностей в комплексной форме.
20. Трехфазные цепи. Трехфазная система напряжений и токов. Способы соединения источников и приемников трехфазных цепей переменного тока. Линейные и фазные напряжения и токи. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами трехфазных цепей, работающих в различных режимах.
21. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «звездой» с нулевым проводом.
22. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «звездой» без нулевого провода.
23. Расчет трехфазных цепей при соединении приемников «треугольником».
24. Переходные процессы в электрических цепях. Основные понятия и определения. Законы коммутации.
25. Переходной процесс в цепи последовательно соединенных резистора и индуктивной катушки при их подключении к источнику постоянного напряжения.
26. Переходной процесс в цепи последовательно соединенного резистора и конденсатора при их подключении к источнику постоянного напряжения.
27. Переходной процесс в цепи последовательно соединенного резистора и конденсатора. Разряд предварительно заряженного конденсатора на резистор.
28. Магнитные цепи. Основные понятия и определения. Свойство магнитных материалов.
29. Закон полного тока. Расчет простейших магнитных цепей.
30. Принцип действия трансформатора. Потери электрической энергии в реальном трансформаторе.
31. Схема замещения трансформатора. Приведенный трансформатор.
32. Векторная диаграмма трансформатора.
33. Принцип действия машин постоянного тока.
34. Конструкция машин постоянного тока.
35. Генератор постоянного тока. Основные характеристики генератора постоянного тока.
36. Двигатель постоянного тока. Основные характеристики двигателя постоянного тока.

37. Способы пуска и регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока.
38. Образование вращающегося магнитного поля в электрических машинах переменного тока.
39. Принцип действия асинхронного двигателя и его основные характеристики.