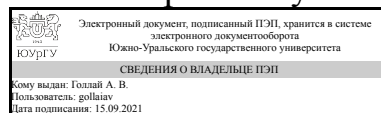


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



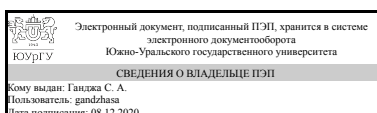
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.17 Теоретические основы электротехники
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретические основы электротехники

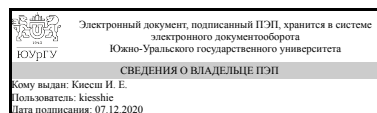
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



С. А. Ганджа

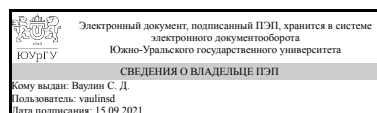
Разработчик программы,
старший преподаватель



И. Е. Киесш

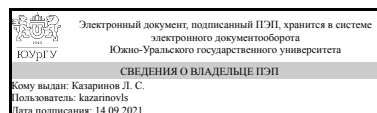
СОГЛАСОВАНО

Директор института
разработчика
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

Зав.выпускающей кафедрой
Автоматика и управление
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – освоение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, получение общего представления о теории электромагнитного поля. Задача дисциплины – изучение магнитного поля и его проявлений в различных технических устройствах, усвоение современных методов анализа и расчета электрических цепей, электрических и магнитных полей, знание которых необходимо для успешной профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Теоретические основы электротехники – это наука, изучающая получение, преобразование и использование электрической энергии в практических целях. В рамках дисциплины предусмотрено изучение: 1. Введение в электрические цепи 2. Линейные цепи постоянного тока и методы их расчета 3. Цепи синусоидального тока и методы их расчета 4. Трёхфазные электрические цепи 5. Линейные цепи несинусоидального тока 6. Переходные процессы в линейных цепях 7. Четырёхполюсники 8. Электрические цепи с распределёнными параметрами 9. Нелинейные электрические и магнитные цепи

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Знать: методы анализа и расчёта линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока в стационарных и переходных режимах
	Уметь: формулировать задачи по расчёту электрических цепей, выбирать соответствующие методы расчёта, оформлять результаты расчёта, применять компьютерную технику для выполнения технических расчётов
	Владеть: навыками лабораторных исследований, навыками работы с основными электроизмерительными приборами, навыками работы с компьютерной техникой и программами для электротехнических расчётов
ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знать: основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей
	Уметь: выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных электротехнических устройствах и выполнять применительно к ним простые технические расчёты
	Владеть: методами расчёта переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях в целях повышения качества электрической энергии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.11 Информатика и программирование, Б.1.09.01 Алгебра и геометрия	Б.1.21 Теория автоматического управления, В.1.09 Метрология, стандартизация и сертификация

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.09.01 Алгебра и геометрия	Знать: основные определения векторная алгебры, скалярные и векторные величины, связанные, скользящие и свободные векторы. Уметь: проводить линейные операции над векторами и их свойства. Уметь проводить операции над комплексными числами Владеть методикой расчета скалярные и векторные величин
Б.1.11 Информатика и программирование	Знать: методы практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения прикладных задач. Уметь пользоваться программными средствами: пакетом MATCAD необходимым для профессиональной и работы в области численных и символьных расчетов и с компьютерной графикой. Владеть:навыками самостоятельного выбора и использования аппаратно-программных средств компьютера для решения задач профессиональной деятельности; технологиями обработки текстовой, графической и числовой информации; навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях и использования в профессиональной деятельности сетевых средств поиска и обмена информацией

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	160	80	80

Расчет высших гармоник	8	0	8
Подготовка к экзамену	36	0	36
Расчёт трёхфазной цепи со статической и динамической нагрузкой	8	8	0
Подготовка отчетов по лабораторным работам	16	8	8
Расчёт цепей синусоидального тока различными методами	10	10	0
Расчет нелинейной цепи	10	0	10
Расчет переходного процесса в линейной цепи операторным методом	8	0	8
Расчёт цепей постоянного тока различными методами	10	10	0
Подготовка к диф. зачету	36	36	0
Расчет переходного процесса в линейной цепи классическим методом	10	0	10
Расчёт цепей со взаимной индукцией различными методами	8	8	0
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия и законы электрических цепей. Методы решения задачи анализа	14	6	4	4
2	Синусоидальный ток и его основные характеристики.	18	8	4	6
3	Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью.	12	6	4	2
4	Трёхфазная система ЭДС . Симметричные трехфазные цепи. Несимметричные трехфазные цепи	20	12	4	4
5	Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных источниках. Высшие гармоники в трёхфазных цепях.	18	10	4	4
6	Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Независимые и зависимые начальные условия. Качественный анализ переходных процессов	22	10	6	6
7	Понятие об операторном методе расчёта переходных процессов. Оригинал и изображение. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме.	12	6	4	2
8	Понятия о нелинейных и магнитных цепях.	12	6	2	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и законы электрических цепей: электрическая цепь и её схема, линейные и нелинейные элементы электрических цепей, Закон Ома, законы Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца. Задача анализа электрической цепи.	2
2	1	Методы решения задачи анализа. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей. Метод уравнений Кирхгофа для расчёта разветвлённых цепей.	2
3	1	Методы решения задачи анализа. Метод контурных токов и узловых	2

		потенциалов. Принцип наложения и принцип взаимности. Метод эквивалентного генератора.	
4	2	Синусоидальный ток и его основные характеристики. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи синусоидального тока. Изображение синусоидальных величин комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Методы расчёта разветвлённых цепей синусоидального тока.	2
5	2	Нагрузка в цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединения R-L и R-C. Треугольники сопротивлений и проводимостей. Эквивалентные параметры пассивных двухполюсников. Графические методы анализа цепей синусоидального тока. Качественная векторная диаграмма.	2
6	2	Топографическая векторная диаграмма напряжений и векторная диаграмма токов. Мощности в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и способы его улучшения.	2
7	2	Понятие о резонансах в электрических цепях. Резонанс напряжений и резонанс токов и их свойства. Частотные характеристики при резонансах токов и напряжений.	2
8	3	Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью.	2
9	3	Последовательное соединение индуктивно связанных катушек. «Развязка» индуктивных связей.	2
10	3	Передача энергии между индуктивно связанными катушками. Понятие о трансформаторе. Уравнения, векторная диаграмма и эквивалентная схема. Идеальный трансформатор.	2
11	4	Трёхфазная система ЭДС и её получение в трёхфазном генераторе Понятие о многофазных цепях. Соединение в звезду и в треугольник. Линейные и фазные напряжения и токи.	2
12	4	Несимметричные трехфазные цепи. Неполнофазные режимы при различных способах соединения нагрузки	2
13	4	Мощность в несимметричной трехфазной цепи.	2
14	4	Симметричные трехфазные цепи. Расчёт симметричных трёхфазных цепей. Мощность в симметричной трехфазной цепи.	2
15	4	Круговое вращающееся магнитное поле. Принцип действия трёхфазных двигателей.	2
16	4	Основы метода симметричных составляющих. Разложение системы векторов по симметричным составляющим. Свойства цепей для симметричных составляющих.	2
17	5	Несинусоидальные ЭДС, напряжения и токи, представление их в виде рядов Фурье.	2
18	5	Действующие и средние значения несинусоидальных токов. Определение мощностей.	2
19	5	Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных источниках.	2
20	5	Высшие гармоники в трёхфазных цепях.	2
21	5	Расчет мощностей в цепях несинусоидального тока	2
22	6	Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Независимые и зависимые начальные условия. Качественный анализ переходных процессов.	2
23	6	Последовательность расчёта переходных процессов классическим методом. Способы составления характеристического уравнения. Оценка времени переходного процесса.	2
24	6	Переходные процессы в цепях с одним накопителем. Примеры с постоянным и синусоидальным источником.	2
25	6	Разряд конденсатора на сопротивление и индуктивность. Аperiodический разряд конденсатора.	2

26	6	Разряд конденсатора на сопротивление и индуктивность. Периодический разряд конденсатора.	2
27	7	Понятие об операторном методе расчёта переходных процессов. Оригинал и изображение.	2
28	7	Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме.	2
29	7	Эквивалентные операторные схемы замещения. Алгоритм расчёта операторным методом. Применение принципа наложения.	2
30	8	Понятия о нелинейных цепях. Характеристики нелинейных элементов. Расчёт нелинейных цепей при постоянных источниках.	2
31	8	Понятие о магнитной цепи. Допущения при расчёте магнитных цепей. Аналогия с электрической цепью. Прямая и обратная задачи расчёта магнитной цепи.	2
32	8	Общая характеристика методов расчёта переходных процессов в нелинейных цепях. Методы условной линеаризации и кусочно-линейной аппроксимации.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Методы решения задачи анализа. Метод преобразований и метод законов Кирхгофа.	2
2	1	Метод контурных токов и метод узловых потенциалов.	2
3	2	Основы комплексного метода расчёта. Нагрузка в цепи синусоидального тока.	2
4	2	Основы комплексного метода расчёта. Расчёт и векторные диаграммы для разветвленной цепи.	2
5	3	Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью.	2
6	3	Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью. Векторные диаграммы	2
7	4	Несимметричная трехфазная цепь при соединении нагрузки в звезду и треугольник. Расчет и векторные диаграммы.	2
8	4	Симметричная трехфазная цепь. Расчет и векторные диаграммы.	2
9	5	Расчёт однофазной цепи при несинусоидальном приложенном напряжении.	2
10	5	Высшие гармоники в трёхфазных цепях. Расчет мощностей	2
11	6	Качественный анализ и построение графиков переходных процессов в цепях первого порядка. Основы классического метода расчета. Характеристическое уравнение и постоянные интегрирования.	2
12	6	Переходные процессы в цепях первого порядка с синусоидальным источником.	2
13	6	Расчёт переходных процессов в цепях второго порядка.	2
14	7	Операторный метод расчёта переходных процессов.	2
15	7	Применение метода наложения в операторном методе.	2
16	8	Расчёт неразветвлённых магнитных цепей при постоянном потоке.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа №1: Измерения приборами лабораторного стенда ТЭЦ-НР	2

2	1	Лабораторная работа №2 Линейная электрическая цепь постоянного тока	2
3	2	Лабораторная работа №3 Определение эквивалентных параметров пассивных двухполюсников	2
4	2	Лабораторная работа №4 Исследование цепи синусоидального тока	2
5	2	Лабораторная работа №5 Резонансные характеристики цепи с последовательно соединенными элементами R, L, C	2
6	3	Лабораторная работа №6 Исследование цепи синусоидального тока с индуктивно связанными элементами	2
7	4	Лабораторная работа №7 Трёхфазная цепь, соединенная звездой	2
8	4	Лабораторная работа №8 Трёхфазная цепь, соединенная треугольником	2
9	5	Лабораторная работа №9 Исследование цепи несинусоидального периодического тока	2
10	5	Лабораторная работа №10 Компьютерный практикум. Расчет в программе MCAD	2
11	6	Лабораторная работа №11 Переходные процессы в R–L и R–C цепи	2
12	6	Лабораторная работа №12 Разряд конденсатора C на цепь R–L	2
13	6	Лабораторная работа №13 Компьютерный практикум. Расчет переходных процессов в программе MCAD	2
14	7	Лабораторная работа №14 Компьютерный практикум. Расчет переходных процессов операторным методом в программе MCAD	2
15	8	Лабораторная работа №15 Нелинейная цепь постоянного тока	2
16	8	Лабораторная работа №16 Инерционные и безынерционные нелинейные элементы	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	основ. литература [1]	72
подготовка отчетов по лабораторным работам	Исследование электрических цепей. Учебное пособие к лабораторным работам. В.Н. Непопалов, В.И. Сафонов, Ю.И. Хохлов, - Челябинск: ЮУрГУ, 2008 г. Ч.1. – 60 с., Ч.2. – 60 с., Ч.3. – 60 с	16
Расчёт трёхфазной цепи со статической и динамической нагрузкой	основ. литература [1],(Глава 10, стр. 169-199)	8
Расчёт цепей со взаимной индукцией различными методами	основ. литература [1],(Глава 6, стр. 114-131)	8
Расчёт цепей постоянного тока различными методами	основ. литература [1], (Глава 1. стр.9-61)	10
Расчет высших гармоник	основ. литература [1],(Глава 12, стр. 200-221)	8
Расчет переходного процесса в линейной цепи операторным методом	основ. литература [1],(Глава 15, стр. 278-288)	8
Расчёт цепей синусоидального тока различными методами	основ. литература [1], (Глава 3, стр. 61-113)	10
Расчет переходного процесса в линейной цепи классическим методом	основ. литература [1],(Глава 14, стр. 234-262)	10
Расчет нелинейной цепи	основ. литература [1],(Глава 22-27, стр. 386-494)	10

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование информационных ресурсов и баз данных	Практические занятия и семинары	Математический пакет MCAD для облегчения расчетов. . Занятие №3 ,10, 13	6
Выполнение коллоквиумов к лабораторным работам	Лабораторные занятия	Применение пакетов расчетных программ для моделирование расчета цепей. Занятие №2 и №6	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
не предусмотрены	не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Публикации в российских и иностранных научных журналах цитируемых в РИНЦ и SCOPUS, участия в научных конференциях.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	текущий (выполнение расчетов)	1-8
Все разделы	ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	текущий (выполнение отчетов по лабораторным работам)	1-16
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	промежуточный (экзамен)	1-8
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества	промежуточный (дифференцированный зачет)	1-4

	при наименьших затратах общественного труда		
--	---	--	--

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
текущий (выполнение расчетов)	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются расчеты по расчетно-графическим работам, коллоквиумы. Это несколько элементарных типовых электротехнических задач по темам курса. Преподаватель решает пример на занятиях. Студент получает домашнее задание, выполняет его, затем сдает на проверку.	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. Не зачтено: Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу
промежуточный (дифференцированный зачет)	Дифференцированный зачет проводится в 3 семестре. Допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие текущие контрольные работы. Зачет проводится в устной форме. В аудитории, где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по два теоретических вопроса и одна задача из любого раздела. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопроса, заданного по данной теме. В виду проведения двух промежуточных аттестаций (экзаменов) по данной дисциплине, то на обратную сторону приложения к диплому указывается одна итоговая оценка по последнему промежуточному (семестровому) экзамену, так как он носит характер итогового, характеризующего общий уровень подготовки студента по данной дисциплине	Отлично: Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Хорошо: Уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки Удовлетворительно: Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Неудовлетворительно: Теоретическое содержание курса

		освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
текущий (выполнение отчетов по лабораторным работам)	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. Студент оформляет отчет по лабораторной работе и сдает его на проверку.	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. Не зачтено: Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу
промежуточный (экзамен)	Экзамен проводится в 4 семестре. Допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие текущие контрольные работы. Проводится в устной форме. В аудитории, где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по два теоретических вопроса и одна задача из любого раздела. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопроса, заданного по данной теме.	Отлично: Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Хорошо: Уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки Удовлетворительно: Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Неудовлетворительно: Теоретическое содержание курса

		освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
--	--	---

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
текущий (выполнение расчетов)	Расчёт цепи постоянного тока Расчёт электрической цепи синусоидального тока Расчёт цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью. Расчёт трёхфазной цепи Расчёт электрической цепи при несинусоидальном приложенном напряжении Расчёт переходного процесса в линейной электрической цепи Расчёт нелинейных электрических цепей кнст.xps; ктц.xps; кнцпт.xps; кр.xps; кпп.xps; кцст.xps; кви.xps; кцпт.xps; кнц.xps
промежуточный (дифференцированный зачет)	1 часть 1. Схемы электрических цепей и их элементы. 2. Закон Ома. 3. Закон Кирхгофа. 4. Схемы замещения электрических цепей. 5. Эквивалентные преобразования пассивных электрических цепей. 6. Расчет цепей посредством двух законов Кирхгофа. 7. Мощность в цепях постоянного тока. 8. Баланс мощностей. 9. Метод контурных токов. 10. Метод узловых потенциалов 11. Метод эквивалентного генератора. 12. Однофазный синусоидальный ток. 13. Представление синусоидальных электрических величин временными диаграммами, векторами и комплексными числами. 14. Закон Ома в комплексной форме. 15. Закон Кирхгофа в комплексной форме. 16. Формы тока и напряжения в R, L, C элементах. 17. Действующие значения гармонических токов и напряжений. 18. Соединения R, L, C элементов в цепях синусоидального тока. 19. Мощность при гармонических напряжениях и токах. 20. Топографические и лучевые векторные диаграммы. 21. Линейные электрические цепи с взаимной индуктивностью. 22. Согласованное включение индуктивно связанных элементов. 23. Встречное включение индуктивно связанных элементов. 24. Последовательное соединение индуктивно связанных элементов. 25. Параллельное соединение индуктивно связанных элементов. 26. Расчет линейных цепей с взаимной индуктивностью при гармонических токах и напряжениях. 27. Развязка индуктивной связи.

	28. Трансформатор в линейном режиме. 29. Резонанс напряжений. 30. Резонанс токов.
текущий (выполнение отчетов по лабораторным работам)	Лабораторная работа №1: Измерения приборами лабораторного стенда ТЭЦ-НР Лабораторная работа №2 Линейная электрическая цепь постоянного тока Лабораторная работа №3 Определение эквивалентных параметров пассивных двухполюсников Лабораторная работа №4 Исследование цепи синусоидального тока Лабораторная работа №5 Резонансные характеристики цепи с последовательно соединенными элементами R, L, C Лабораторная работа №6 Исследование цепи синусоидального тока с индуктивно связанными элементами Лабораторная работа №7 Трехфазная цепь, соединенная звездой Лабораторная работа №8 Трехфазная цепь, соединенная треугольником Лабораторная работа №9 Исследование цепи несинусоидального периодического тока Лабораторная работа №10 Компьютерный практикум. Расчет в программе MCAD Лабораторная работа №11 Переходные процессы в R–L и R–C цепи Лабораторная работа №12 Разряд конденсатора C на цепь R–L Лабораторная работа №13 Компьютерный практикум. Расчет переходных процессов в программе MCAD Лабораторная работа №14 Компьютерный практикум. Расчет переходных процессов операторным методом в программе MCAD Лабораторная работа №15 Нелинейная цепь постоянного тока Лабораторная работа №16 Инерционные и безынерционные нелинейные элементы Расчёт нелинейных электрических цепей
промежуточный (экзамен)	2 Часть 1. Трёхфазная система ЭДС и её получение в трёхфазном генераторе. Понятие о многофазных цепях. 2. Соединение в звезду и в треугольник. Линейные и фазные напряжения и токи. 3. Несимметричные трехфазные цепи. Неполнофазные режимы при различных способах соединения нагрузки. 4. Мощность в несимметричной трехфазной цепи. 5. Симметричные трехфазные цепи. Расчёт симметричных трёхфазных цепей. 6. Мощность в симметричной трехфазной цепи. 7. Круговое вращающееся магнитное поле. Принцип действия трёхфазных двигателей. 8. Несинусоидальные ЭДС, напряжения и токи, представление их в виде рядов Фурье. 9. Действующие и средние значения несинусоидальных токов. Определение мощностей. 10. Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных источниках. 11. Высшие гармоники в трёхфазных цепях. 12. Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Независимые и зависимые начальные условия.

	13. Качественный анализ переходных процессов. 14. Последовательность расчёта переходных процессов классическим методом. Способы составления характеристического уравнения. Оценка времени переходного процесса. 15. Переходные процессы в цепях с одним накопителем. Примеры с постоянным и синусоидальным источником 16. Разряд конденсатора на сопротивление и индуктивность. 17. Понятие об операторном методе расчёта переходных процессов. Оригинал и изображение. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме. 18. Эквивалентные операторные схемы замещения. Алгоритм расчёта операторным методом. 19. Нелинейные элементы. 20. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. 21. Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей. 22. Эквивалентные операторные схемы замещения. 23. Нелинейные цепи синусоидального тока. 24. Переходные процессы в цепях с нелинейными элементами
--	---

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи Учеб. - 10-е изд. - М.: Гардарики, 2000. - 637,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Шебес, М. Р. Задачник по теории линейных электрических цепей Для электротехн. и радиотехн. спец. вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990. - 544 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник ЮУрГУ. Энергетика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Исследование электрических цепей ч.3
2. Исследование электрических цепей ч.1
3. Контрольные задания по курсу ТОЭ
4. Исследование электрических цепей ч.2

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

5. Исследование электрических цепей ч.3
6. Исследование электрических цепей ч.1
7. Контрольные задания по курсу ТОЭ
8. Исследование электрических цепей ч.2

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Наименование ресурса	Доступность (сеть)
---	-----	--------------	----------------------	--------------------

	литературы	разработки	в электронной форме	Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный до- ступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Контрольные задания по курсу ТОЭ	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Доска, мел
Практические занятия и семинары	358 (1)	Компьютерный класс
Лабораторные занятия	248 (1)	Используется для выполнения экспериментальной части 24 лабораторных работ.