ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 27.09.2021

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.19 Теоретические основы электротехники
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Системы управления движением летательных аппаратов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретические основы электротехники

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ганджа С. А.
Пользователь: gandzhasa
Дата подписания: 26.09.2021

С. А. Ганджа

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киесш И. Е.
Пользователь: kiesshie
Дата подписания: 25.09.2021

И. Е. Киесш

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 27.09.2021

С. Д. Ваулин

Зав.выпускающей кафедрой
Системы автоматического
управления
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 27.09.2021

В. И. Ширяев

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)
ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Знать:Основные методы расчётов электрических цепей при стационарных режимах постоянного тока, синусоидального тока, при периодических несинусоидальных токах. Критерии оптимальных условий передачи мощностей и энергии между различными частями электрической цепи. Способы исследования нестационарных режимов электрических цепей и способы оптимизации их с точки зрения аварийных значений параметров состояния
	Уметь:Рассчитать параметры состояния электрической цепи в стационарном режиме постоянного тока, синусоидального тока и при периодических несинусоидальных воздействиях. Анализировать и получать количественные характеристики нестационарных режимов электрических цепей, их возможные аварийные характеристики. Уклонять электрическую цепь от крайних и экстремальных параметров состояния.
	Владеть:Методами дискуссионного отстаивания своих вариантов решения технической задачи в электротехнике. Доказывать техническую и экономическую целесообразность собственных технических решений.
ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-	Знать:физические законы, методы анализа и моделирования

технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач	Уметь:применять физико-математический аппарат
	Владеть:теоретическим и экспериментальными методами исследования при решении профессиональных задач
ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Знать:Возможности применения электротехнических устройств в большинстве промышленных производственных процессов в качестве наиболее гибких из известных способов поставки энергоносителя к технологическому процессу; допустимые пределы поставок электроэнергии при ограничении по пробивному напряжению и по напряжённости магнитного поля; возможности преобразования энергии электромагнитного поля в высокотемпературные поля, в механическую энергию, в электрохимические процессы
	Уметь:Применять теоретические знания свойств электромагнитного поля и электрических цепей в проектировании сложных промышленных электротехнических устройств; оценивать уровень реализации практического электротехнического устройства и возможности его совершенствования на основе самых современных представлений о способах использования электроэнергии
	Владеть:Методами теоретического анализа сложных электротехнических устройств и цепей; приёмами оптимизации имеющихся практических устройств электротехники: приёмами конкурентного сравнения различных вариантов использования электроэнергии и приёмами количественного представления всех свойств проектируемых электротехнических устройств

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.1.08.01 Алгебра и геометрия	В.1.02 Датчики и измерительные преобразователи, Б.1.32 Проектирование систем автоматического управления движением летательных аппаратов, Б.1.21 Метрология, стандартизация и сертификация, Б.1.23 Теория автоматического управления

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

Дисциплина	Требования
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
Б.1.08.01 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

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
Аудиторные занятия:	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
Самостоятельная работа (СРС)	160	80	80
Расчёт цепей со взаимной индукцией различными методами	8	8	0
Расчет высших гармоник	8	0	8
Подготовка отчетов по лабораторным работам	16	8	8
Расчет переходного процесса в линейной цепи классическим методом	10	0	10
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 экзамену	36	0	36
Подготовка к диф. зачету	36	36	0

Расчёт цепей синусоидального тока различными методами	10	10	0
Расчёт трёхфазной цепи со статической и динамической нагрузкой	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.	20	8	4	8
3	Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью.	14	6	4	4
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	18	10	6	2
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 потенциалов. Принцип наложения и принцип взаимности. Метод эквивалентного генератора.	2
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	2

		способы его улучшения.	
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. Апериодический 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 Линейная электрическая цепь постоянного тока	4
2	2	Лабораторная работа №2 Исследование цепи синусоидального тока	4
3	2	Лабораторная работа №3 Резонансные характеристики цепи с последовательно соединенными элементами R, L, C	4
4	3	Лабораторная работа №4 Исследование цепи синусоидального тока с индуктивно связанными элементами	4
5	4	Лабораторная работа №5 Трехфазная цепь, соединенная звездой	2
6	4	Лабораторная работа №6 Трехфазная цепь, соединенная треугольником	2
7	5	Лабораторная работа №7 Исследование цепи несинусоидального периодического тока	4
8	6	Лабораторная работа №8 Переходные процессы в R–L и R–C цепи	2
9	7	Лабораторная работа №9 Разряд конденсатора C на цепь R–L	2
10	8	Лабораторная работа №10 Нелинейная цепь постоянного тока	2

11	8	Лабораторная работа №11 Катушка с ферромагнитным сердечником	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Расчёт цепей со взаимной индукцией различными методами	основ. литература [1],(Глава 6, стр. 114-131)	8
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
Расчет нелинейной цепи	основ. литература [1],(Глава 22-27, стр. 386-494)	10
Расчет переходного процесса в линейной цепи классическим методом	основ. литература [1],(Глава 14, стр. 234-262)	10
Расчет переходного процесса в линейной цепи операторным методом	основ. литература [1],(Глава 15, стр. 278-288)	8
Расчёт цепей постоянного тока различными методами	основ. литература [1], (Глава 1. стр.9-61)	10
Расчёт цепей синусоидального тока различными методами	основ. литература [1], (Глава 3, стр. 61-113)	10
Расчёт трёхфазной цепи со статической и динамической нагрузкой	основ. литература [1],(Глава 10, стр. 169-199)	8
Подготовка к экзамену	основ. литература [1]	72
Расчет высших гармоник	основ. литература [1],(Глава 12, стр. 200-221)	8

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

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

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	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Экзамен	1-37
Все разделы	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Экзамен	1-37
Все разделы	ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач	Экзамен	1-37
Основные понятия и законы электрических цепей. Методы решения задачи анализа	ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач	Дифференцированный зачёт	1-3
Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью.	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Дифференцированный зачёт	9-15
Синусоидальный ток и его основные характеристики.	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Дифференцированный зачёт	4-8
Основные понятия и законы электрических цепей. Методы решения задачи анализа	ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач	Защита лабораторной работы	1
Синусоидальный ток и его основные характеристики.	ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения	Защита лабораторной работы	3

	задач		
Синусоидальный ток и его основные характеристики.	ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач	Защита лабораторной работы	2
Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью.	ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач	Защита лабораторной работы	4
Основные понятия и законы электрических цепей. Методы решения задачи анализа	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Защита задания	1
Синусоидальный ток и его основные характеристики.	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Защита задания	2
Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью.	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Защита задания	3
Основные понятия и законы электрических цепей. Методы решения задачи анализа	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	защита коллоквиума	1
Синусоидальный ток и его основные характеристики.	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	защита коллоквиума	2
Синусоидальный ток и его основные характеристики.	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	защита коллоквиума	3
Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью.	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	защита коллоквиума	4
Основные понятия и законы электрических цепей.	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики,	Расчетно-графическая работа	1

Методы решения задачи анализа	естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости		
Синусоидальный ток и его основные характеристики.	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Расчетно-графическая работа	2
Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью.	ОПК-3 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	Расчетно-графическая работа	3
Трёхфазная система ЭДС . Симметричные трехфазные цепи. Несимметричные трехфазные цепи	ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач	Защита лабораторной работы	5,6
Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных источниках. Высшие гармоники в трёхфазных цепях.	ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач	Защита лабораторной работы	7
Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Независимые и зависимые начальные условия. Качественный анализ переходных процессов	ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач	Защита лабораторной работы	8,9
Понятия о нелинейных и магнитных цепях.	ПК-1 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач	Защита лабораторной работы	10

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Дифференцированный зачёт	Дифференцированный зачет проводится в 3 семестре. Допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие текущие контрольные работы.	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина

	Проводится в устной форме. В аудитории , где проводится зачет, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет. в котором присутствует три задачи 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. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)"	рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %
Защита лабораторной работы	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. Студент оформляет отчет по лабораторной работе и сдает его на проверку. При оценивании результатов мероприятия ис-пользуется балльно-рейтинговая система оцени-вания результатов учебной деятельности обу-чающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из сле-дующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) – 1	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Защита задания	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценbвания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую расчет-но-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	замечания – 3 балла - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 2 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую расчетно-графической работу) – 2.	
защита коллоквиума	Проверка коллоквиума осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. Коллоквиумы должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждый коллоквиум): - расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 4 балла - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 2 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за каждый коллоквиум) – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) 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	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %

	же теме. тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопроса , заданного по данной теме.	

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Дифференцированный зачёт	28. Трансформатор в линейном режиме. 23. Встречное включение индуктивно связанных элементов. 13. Представление синусоидальных электрических величин временными диаграммами, векторами и комплексными числами. 18. Соединения R, L, C элементов в цепях синусоидального тока. 11. Метод эквивалентного генератора. 21. Линейные электрические цепи с взаимной индуктивностью. 22. Согласованное включение индуктивно связанных элементов. 25. Параллельное соединение индуктивно связанных элементов. 17. Действующие значения гармонических токов и напряжений. 5. Эквивалентные преобразования пассивных электрических цепей. 1 часть 2. Закон Ома. 27. Развязка индуктивной связи. 29. Резонанс напряжений. 4. Схемы замещения электрических цепей. 9. Метод контурных токов. 7. Мощность в цепях постоянного тока. 1. Схемы электрических цепей и их элементы. 10. Метод узловых потенциалов 15. Закон Кирхгофа в комплексной форме. 19. Мощность при гармонических напряжениях и токах. 24. Последовательное соединение индуктивно связанных элементов. 30. Резонанс токов. 8. Баланс мощностей. 6. Расчет цепей посредством двух законов Кирхгофа. 20. Топографические и лучевые векторные диаграммы. 16. Формы тока и напряжения в R, L, C элементах. 14. Закон Ома в комплексной форме. 12. Однофазный синусоидальный ток. 3. Закон Кирхгофа. 26. Расчет линейных цепей с взаимной индуктивностью при гармонических токах и напряжениях.
Защита лабораторной работы	Лабораторная работа №1 Линейная электрическая цепь постоянного тока Лабораторная работа №2 Исследование цепи синусоидального тока Лабораторная работа №3 Резонансные характеристики цепи с последовательно соединенными элементами R, L, C Лабораторная работа №4 Исследование цепи синусоидального тока с индуктивно связанными элементами Лабораторная работа №5 Трехфазная цепь, соединенная звездой Лабораторная работа №6 Трехфазная цепь, соединенная треугольником Лабораторная работа №7 Исследование цепи несинусоидального периодического тока Лабораторная работа №8 Переходные процессы в R–L и R–C цепи Лабораторная работа №9 Разряд конденсатора C на цепь R–L Лабораторная работа №10 Нелинейная цепь постоянного тока Лабораторная работа №11 Катушка с ферромагнитным сердечником Лабораторная работа Нелинейная цепь постоянного тока.docx;

	Лабораторная работа № 13 Разряд конденсатора С на цепь R–L.docx; Лабораторная работа Катушка с ферромагнитным сердечником.docx; Лабораторная работа № 7.docx; Лабораторная работа № 12 Переходные процессы в R–L и R–C цепи.docx; Лабораторная работа № 2.docx; Лабораторная работа № 8.docx; Лабораторная работа № 10.docx; Лабораторная работа № 9.docx; Лабораторная работа 11 Исследование линейной электрической цепи.docx; Лабораторная работа № 4.docx
Защита задания	Задача 3. РАСЧЁТ ЦЕПИ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА С ВЗАИМНОЙ ИНДУКТИВНОСТЬЮ. (1).docx; Задача 1 РАСЧЁТ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА (2).docx; Задача 6 РАСЧЁТ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА В ЛИНЕЙНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ.docx; Задача 2. Расчёт электрической цепи синусоидального тока (1).docx; Задача 5 РАСЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПРИ НЕСИНУСОИДАЛЬНОМ ПРИЛОЖЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ (срок сдачи 8-я неделя).docx; Задача 4 РАСЧЁТ ТРЁХФАЗНОЙ ЦЕПИ (1).docx
защита коллоквиума	кцст.pdf; кцпт.pdf; кр.pdf; кнст.xps; кви (1).pdf; ктц.xps; кнцпт.xps; кпп.xps
Экзамен	1. Основные понятия и законы электричества и магнетизма: заряд, электрическое поле и его характеристики, электродвижущая сила и электрический ток, магнитное поле и его характеристики. 2. 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. 3. Методы решения задачи анализа. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей. Метод уравнений Кирхгофа для расчёта разветвлённых цепей. 4. Методы решения задачи анализа. Метод контурных токов и узловых потенциалов. 5. Свойства линейных электрических цепей. Принцип наложения и принцип взаимности. Метод эквивалентного генератора. 6. Синусоидальный ток и его основные характеристики. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи синусоидального тока. 7. Изображение синусоидальных величин комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Методы расчёта разветвлённых цепей синусоидального тока. 8. Нагрузка в цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединения R-L и R-C. Треугольники сопротивлений и проводимостей. Векторная диаграмма. Эквивалентные параметры пассивных двухполюсников. 9. Графические методы анализа цепей синусоидального тока. Качественная векторная диаграмма. Топографическая векторная диаграмма напряжений и векторная диаграмма токов. 10. Мощности в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и способы его улучшения. 11. Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью. 12. Последовательное соединение индуктивно связанных катушек. «Развязка» индуктивных связей. 13. Передача энергии между индуктивно связанными катушками. Понятие о трансформаторе. Уравнения, векторная диаграмма и эквивалентная схема. Идеальный трансформатор. 14. Понятие о резонансах в электрических цепях. Резонанс напряжений и резонанс токов и их свойства. 15. Частотные характеристики при резонансах токов и напряжений.

	16. 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. 17. Несимметричные трехфазные цепи. Неполнофазные режимы при различных способах соединения нагрузки. Мощность в несимметричной трехфазной цепи. 18. Симметричные трехфазные цепи. Расчёт симметричных трёхфазных цепей. Мощность в симметричной трехфазной цепи. 19. Круговое вращающееся магнитное поле. Принцип действия трёхфазных двигателей. 20. Основы метода симметричных составляющих. Разложение системы векторов по симметричным составляющим. Свойства цепей для симметричных составляющих. 21. Несинусоидальные ЭДС, напряжения и токи, представление их в виде рядов Фурье. Действующие и средние значения несинусоидальных токов. Определение мощностей. 22. Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных ис-точниках. Высшие гармоники в трёхфазных цепях. 23. Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Независи-мые и зависимые начальные условия. Качественный анализ пере-ходных процессов. 24. Последовательность расчёта переходных процессов классическим методом. Способы составления характеристического уравнения. Оценка времени переходного процесса. 25. Переходные процессы в цепях с одним накопителем. Примеры с постоянным и синусоидальным источником 26. Разряд конденсатора на сопротивление и индуктивность. 27. Понятие об операторном методе расчёта переходных процессов. Оригинал и изображение. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме. 28. Эквивалентные операторные схемы замещения. Алгоритм расчёта операторным методом. Применение принципа наложения. 29. Понятие о четырёхполюсниках. Уравнения четырёхполюсников в различных формах записи. Параметры и схемы замещения пассивных четырёхполюсников. 30. Характеристические параметры четырёхполюсников. Уравнения четырехполюсника в гиперболической форме записи. Цепная схема. 31. Понятие о передаточных функциях и частотных характеристиках четырёхполюсников. Простейшие дифференцирующие и интегрирующие цепи. 32. Понятия о нелинейных цепях. Характеристики нелинейных элементов. Расчёт нелинейных цепей при постоянных источниках. 33. Понятие о магнитной цепи. Допущения при расчёте магнитных цепей. Аналогия с электрической цепью. Прямая и обратная задачи расчёта магнитной цепи. 34. Инерционные и безинерционные элементы. Расчет цепей с инерционными и безинерционными элементами. 35. Катушка с ферромагнитным сердечником. Потери на гистерезис и вихревые токи. Векторная диаграмма и схема замещения катушки. Магнитная цепь при синусоидальном потоке. 36. Общая характеристика методов расчёта переходных процессов в нелинейных цепях. Методы условной линеаризации и кусочно-линейной аппроксимации. 37. Численные методы расчета переходных процессов в нелинейных цепях.

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.
2. Теоретические основы электротехники Т. 1 Учеб. для вузов по направлениям: "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика" К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 462 с. ил.
3. Теоретические основы электротехники Т. 2 Учеб. для вузов по направлениям: "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и др. К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - 4-е изд., доп. для самостроят. изучения курса. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 575 с. ил.
4. Теоретические основы электротехники Т. 3 Учеб. для вузов по направлениям: "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика" К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 376 с. ил.
5. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники [Текст] Т. 2 учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и др. К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. - 5-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2009. - 431 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.
2. Теоретические основы электротехники [Текст] Контрольные задания по курсу ТОЭ Н. Н. Беглецов, Г. М. Торбенков, И. А. Борисова и др.; ЧГТУ, Каф. Теорет. основы электротехники ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 113, [1] с. ил.
3. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи Учеб. - 10-е изд. - М.: Гардарики, 2000. - 637,[1] 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.2
2. Исследование электрических цепей ч.1
3. Контрольные задания по курсу ТОЭ
4. Исследование электрических цепей ч.3

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

5. Исследование электрических цепей ч.2

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

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Контрольные задания по курсу ТОЭ	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Торбенков, Г. М. Теоретические основы электротехники Ч. 1 сб. задач и упражнений Г. М. Торбенков, В. И. Сафонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. основы электротехники. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 272	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Непопалов, В. Н. Физические основы электротехники [Текст] учеб. пособие к лаб. работам В. Н. Непопалов, В. И. Сафонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теоретические основы электротехники ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 12, [1] с. ил. электрон. версия	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Теоретические основы электротехники Ч. 1 учеб. пособие И. А. Борисова и др.; под ред. Г. М. Торбенкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. основы электротехники ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 209, [1] с. ил.	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	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	248 (1)	Используется для выполнения экспериментальной части 24 лабораторных работ.
Практические занятия и семинары	358 (1)	Компьютерный класс
Лекции		Доска, мел