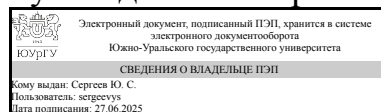


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



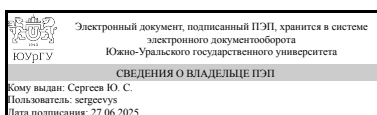
Ю. С. Сергеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.17 Электротехника
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрооборудование и автоматизация производственных процессов

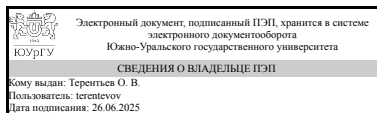
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



Ю. С. Сергеев

Разработчик программы,
старший преподаватель



О. В. Терентьев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теоретические основы электротехники» является подготовка бакалавров по профилю «Электроэнергетика и электротехника», обладающих теоретическими знаниями и практическими навыками самостоятельного анализа процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, а также в электромагнитных полях на основе реальных электротехнических устройств и их адекватных математических моделей. Задачи изучения дисциплины определяются требованиями Федерального государственного образовательного стандарта: - сбор, систематизация и обобщение научно-технической информации по заданной теме; - выбор оптимального метода анализа электротехнических устройств; - синтез электротехнических устройств; - математическое моделирование электротехнических устройств; - составление плана и подготовка отчета исследований электротехнических устройств.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; теория линейных электрических цепей (цепи постоянного, синусоидального и несинусоидального токов), методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами; трехфазные цепи; переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета; нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока; переходные процессы в нелинейных цепях; аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей; цепи с распределенными параметрами (установившийся и переходный режимы); цифровые (дискретные) цепи и их характеристики; теория электромагнитного поля, электростатическое поле; стационарное электрическое и магнитное поля; переменное электромагнитное поле; поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование; численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях; современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знает: методы проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности Умеет: проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности Имеет практический опыт: проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15 Метрология, стандартизация и сертификация	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.15 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: Основные термины и понятия в области метрологии, стандартизации; принципы работы и области применения измерительных приборов; способы проведения измерений электрических и неэлектрических величин; правовые принципы сертификации продукции Умеет: Проводить измерения электрических и неэлектрических величин с учетом требований стандартов Имеет практический опыт: владения навыками обработки и представления экспериментальных данных

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Расчетно-графическая работа №1	20	20
Расчетно-графическая работа №2	20	20
Оформление отчетов по лабораторным работам	29,5	29,5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия электромагнитного поля,	2	2	0	0

	электрических и магнитных цепей				
2	Линейные электрические цепи постоянного тока	14	8	2	4
3	Линейные электрические цепи синусоидального тока	14	8	4	2
4	Индуктивно связанные электрические цепи	8	4	2	2
5	Резонансные явления в электрических цепях	8	2	2	4
6	Трехфазные электрические цепи	18	8	6	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей	2
2	2	Схемы замещения элементов электрической цепи и способы их соединений. Условные положительные направления токов и напряжений	1
3	2	Сопротивление. Закон Ома и Ленца-Джоуля. Законы Кирхгофа. Метод преобразования электрической цепи	1
4	2	Топологические элементы электрической цепи. Метод уравнений Кирхгофа. Метод узловых потенциалов	2
5	2	Метод контурных токов. Принцип наложения и взаимности. Метод наложения	2
6	2	Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора. Баланс мощности в электрической цепи	2
7	3	Действующее и среднее значение синусоидального тока. Второй закон Кирхгофа для мгновенных значений. Векторное изображение синусоидальных функций	2
8	3	Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Мощность в цепи синусоидального тока	2
9	3	Последовательное и параллельное соединение элементов цепи синусоидального тока. Полное сопротивление и полная проводимость. Векторная диаграмма	2
10	3	Символическое изображение синусоидальной функции, ее производной и интеграла. Законы Ома и Кирхгофа в символическом виде. Комплексное сопротивление и проводимость. Расчет мощности в комплексах	2
11	4	Взаимная индуктивность. Последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов.	2
12	4	Методы расчета электрической цепи при наличии взаимной индуктивности. Передача активной мощности через взаимную индуктивность	2
13	5	Резонанс напряжений в электрической цепи. Колебания энергии и частотные характеристики последовательного резонансного контура	1
14	5	Резонанс токов в электрической цепи. Колебания энергии и частотные характеристики параллельного резонансного контура	1
15	6	Трехфазная электрическая цепь и способы соединения нагрузки. Симметричный режим работы трехфазной цепи	2
16	6	Несимметричные трехфазные цепи и методы их расчета. Мощность в трехфазной цепи	2
17	6	Пульсирующее и вращающееся магнитное поле. Принцип действия синхронного и асинхронного двигателя	2
18	6	Метод симметричных составляющих. Высшие гармоники в трехфазных цепях	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Расчет цепей постоянного тока	2
9	3	Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока	2
10	3	Цепи со взаимной индуктивностью	2
12	4	Резонанс в электрических цепях	2
13	5	Несинусоидальные режимы работы в электрической цепи	2
14	6	Симметричные трехфазные цепи	2
15	6	Несимметричные режимы работы трехфазных цепей	2
18	6	Метод симметричных составляющих	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Законы Кирхгофа и потенциальная диаграмма электрической цепи	2
2	2	Метод эквивалентного генератора, принципы наложения и взаимности	2
3	3	Исследование простейшей цепи синусоидального тока	2
4	4	Взаимная индуктивность в цепи синусоидального тока	2
5	5	Резонанс напряжений	2
6	5	Резонанс токов	2
7	6	Трехфазная цепь, соединенная звездой	2
8	6	Трехфазная цепь, соединенная треугольником	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Расчетно-графическая работа №1	Петрищев С.А. Электрические цепи постоянного тока: Методические указания к выполнению расчетно-графической работы №1 по курсу ТОЭ. - Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2014. - 17с.	4	20
Расчетно-графическая работа №2	Петрищев С.А. Переходные процессы в электрических цепях: Методические указания к выполнению расчетно-графической работы №4 по курсу ТОЭ. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2014. – 12 с.	4	20
Оформление отчетов по лабораторным работам	Петрищев С.А. Трехфазные электрические цепи: Методические указания к выполнению расчетно-графической работы №3 по курсу ТОЭ. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2014. – 20с.	4	29,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
3	4	Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа №1	-	5	Отлично: работа полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо: выставляется работу, которая полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. При защите студент показывает знание вопросов темы, вносит предложения по рассматриваемой теме, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Удовлетворительно: выставляется за курсовой проект, который не полностью соответствует заданию. В пояснительной записке просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Неудовлетворительно: выставляется за работу, которая не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает	экзамен

						существенные ошибки	
4	4	Проме- жуточная аттестация	Расчетно- графическая работа №2	-	5	Отлично: работа полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо: выставляется работу, которая полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. При защите студент показывает знание вопросов темы, вносит предложения по рассматриваемой теме, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Удовлетворительно: выставляется за курсовой проект, который не полностью соответствует заданию. В пояснительной записке просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Неудовлетворительно: выставляется за работу, которая не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки	экзамен
7	4	Проме- жуточная аттестация	Альбом лабораторный работ	-	5	Отлично: работа полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, вносит обоснованные предложения, легко	экзамен

					отвечает на поставленные вопросы. Хорошо: выставляется работу, которая полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. При защите студент показывает знание вопросов темы, вносит предложения по рассматриваемой теме, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Удовлетворительно: выставляется за курсовой проект, который не полностью соответствует заданию. В пояснительной записке просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Неудовлетворительно: выставляется за работу, которая не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Промежуточная аттестация – экзамен проводится в письменной форме по билетам. Каждому студенту выдается один экзаменационный билет, который включает два вопроса по темам дисциплины. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		3	4	7
ОПК-6	Знает: методы проведения измерений электрических и неэлектрических	+	+	+

	величин применительно к объектам профессиональной деятельности			
ОПК-6	Умеет: проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	+	+	+
ОПК-6	Имеет практический опыт: проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Учебник для бакалавров [Текст] : учеб. для вузов по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика" и др. / Л. А. Бессонов ; Моск. гос. техн. ун-т радиотехники, электроники и автоматики. - 12-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 401 с. : ил. - (Бакалавр). - (Углубленный курс)

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Петрищев С.А. Электрические цепи синусоидального тока: Методические указания к выполнению расчетно-графической работы №2 по курсу ТОЭ. - Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2014. - 12с.
2. Петрищев С.А. Электрические цепи постоянного тока: Методические указания к выполнению расчетно-графической работы №1 по курсу ТОЭ. - Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2014. - 17с.
3. Петрищев С.А. Трехфазные электрические цепи: Методические указания к выполнению расчетно-графической работы №3 по курсу ТОЭ. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2014. – 20с.
4. Петрищев С.А. Переходные процессы в электрических цепях: Методические указания к выполнению расчетно-графической работы №4 по курсу ТОЭ. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2014. – 12 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	408 (2)	Системный блок (Корпус Foxconn TLM-454 light/silver 350W Micro ATX FSP USB. M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц/ 2Мб/ 800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, HDD 80 Gb SATA-II 300 Seagate 7200/ 10 DiamondMax 21. DVD RAM&DVD±R/RW&CDRW ASUS) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 743N 17” LCD) – 10 шт.; Проектор (Acer P1270) – 1 шт.; Экран (ScreenMedia) – 1 шт.
Самостоятельная работа студента	402 (2)	Системный блок (Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Silver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW «Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM)) – 13 шт.; Монитор Benq GL955 – 13 шт.; Проектор Epson EMP-82 – 1 шт.; Экран Projecta – 1 шт.; Колонки MULTIMEDIA – 1 шт.
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок (Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb и Celeron D 320 2,40 Ghz/256 Mb\80 Gb) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 765 MB и Samsung Sync Master 797 MB) – 10 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт.
Практические занятия и семинары	205 (3)	отсутствует
Самостоятельная работа студента	305 (2)	Персональный компьютер (G31/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (945/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (865G/Celeron 2,6 GHz/752 Mb/40Gb) – 1 шт.; Монитор (Acer V173D) – 2 шт.; Монитор (Samsung SyncMaster796MB) – 1 шт.; Принтер (HP Laser 1100A) – 1 шт.; Сканер (Epson V30) – 1 шт.
Самостоятельная работа студента	403 (2)	Системный блок (ASUS P5KPLCM, Intel Core 2Duo, 2418 MHz, 512 O3Y, 120 GB RAM) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 743N 17” LCD) – 10 шт.
Лекции	205 (3)	отсутствует
Лабораторные занятия	105 (1)	Учебно-лабораторный комплекс «Электрическая техника» – 8 шт.; Системный блок (G31/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb), монитор Acer V173D – 9 шт.