

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки «Электроэнергетические системы и сети»
Изменение и дополнения к РПД - шифр по ранее реализуемому учебному плану
«Б1.Б.10»



Приложение 3.РПД.Б1.Б.10

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**



**Изменения и дополнения к
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки Электроэнергетические системы и сети

Уровень высшего образования: бакалавр

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Шифр дисциплины по учебному плану 2016/2017 уч. года: Б1.Б.9

Смоленск – 2016 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель дисциплины соответствует исходной РПД

Задачами дисциплины являются:

- изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, выработка общих подходов к формулировке и решению электротехнических задач;
- привитие навыков применения теоретических знаний, формирование знаний основных законов и методов теории электрических и магнитных цепей и их применения для решения практических задач;
- научное обоснование принятия конкретных технических решений при проектировании электроустановок и электрооборудования.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

ОПК-3 «способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей»;

ПК-6 «способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности»

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- общие методические приемы изучения материала дисциплины (составления конспекта лекций, реферата по учебной литературе, свои возможности в процессе критического переосценывания своих взглядов) (ОПК-3),

- основы программирования в математических и схемотехнических пакетах задач электротехники (ОПК-3),

- методы расчета установившегося и переходного режима линейных и нелинейных цепей, (ПК-6),

Уметь:

- программировать в математических и схемотехнических пакетах задач электротехники (ОПК-3),

- применять математический аппарат для анализа, учитывать физические законы, законы электротехники (ОПК-3),

- выполнять расчеты установившегося и переходного режима линейных и нелинейных цепей, (ПК-6),

Владеть:

- приемами контроля с проверки разработанных программ и моделей задач электротехники (ОПК-3),

- математическим аппаратом анализа с учетом физических законов и законов электротехники (ОПК-3),

- приемами самоконтроля при выполнении расчетов установившегося и переходного режима линейных и нелинейных цепей (ПК-6).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части цикла (Б1) основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом и указанным компетенциям по направлению «Электроэнергетика и электротехника» дисциплина «Теоретические основы электротехники» не базируется на предшествующих дисциплинах.

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является базой для:

Б1.В.ДВ.4.1 Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах

Б1.В.ДВ.4.2 Аварийные режимы в электроэнергетических системах

Б1.В.ДВ.5.2 Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах

Б1.В.ОД.1 Прикладные математические задачи

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.9	
Часов (всего) по учебному плану:	504	
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	16	3, 4 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1; 36	3 семестр
	1; 36	4 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1; 36	3 семестр
	1; 36	4 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1; 36	3 семестр
	1; 36	4 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (всего) (ЗЕТ, часов)	3; 108	3 семестр
	2.5; 99	4 семестр
Экзамены	1; 36	3 семестр
	1.25; 45	4 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	10/36; 10
Подготовка к практическим занятиям (пз)	15/36; 15
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	64/36; 64
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	2; 36
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	82/36; 82
Всего	5.75; 207
Подготовка к экзамену (3 и 4 семестры)	2.25; 81

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							
1	Раздел 1. Линейные цепи постоянного тока.	88	14	14	12	48	8
1.1	Тема 1. Приемники и источники электрической энергии. Схемы замещения источников энергии.	8	2	2	-	4	
1.2	Тема 2. Законы Кирхгофа. Метод наложения. Входные и взаимные проводимости и сопротивления	12	2	2	4	4	4
1.3	Тема 3. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Линейные соотношения в электрических цепях.	14	2	2	-	10	
1.4	Тема 4. Метод эквивалентного источника. Определение параметров эквивалентного источника.	12	2	2	4	4	4
1.5	Тема 5. Преобразование электрических схем. Передача электрической энергии от активного двухполюсника нагрузке.	8	2	2	-	4	
1.6	Тема 6. Нелинейные электрические цепи при постоянных токах. Методы их расчета.	14	2	2	4	6	
1.7	Тема 7. Нелинейные магнитные цепи при постоянных потоках. Методы их расчета.	8	2	2	-	4	
2	Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока.	60	12	12	12	24	10
2.1	Тема 8. Синусоидальный ток. Векторная диаграмма. Комплексный метод. Законы Кирхгофа и в комплексной форме. Комплексные сопротивление и проводимость	8	2	2	-	4	
2.2	Тема 9. Топографическая диаграмма. Мощности: активная, реактивная, полная, комплексная. Баланс мощностей. Эквивалентные схемы пассивного двухполюсника. Определение параметров пассивного двухполюсника.	14	2	2	4	6	4
2.3	Тема 10. Резонансы напряжений и токов. Условия резонансов. Векторные диаграммы. Резонансные кривые. Частотные характеристики.	8	2	2	-	4	2
2.4	Тема 11. Взаимная индуктивность. ЭДС и напряжение взаимной индукции. Последовательное соединение индуктивно связан-	12	2	2	4	4	4

	ных элементов.						
	Тема 12. Расчет цепей переменного тока со взаимной индукцией. Линейный трансформатор: уравнения, векторная диаграмма, вносимые сопротивления.	8	2	2	-	4	
2.5	Тема 13. Комплексные уравнения прямой и окружности. Круговые диаграммы для цепей синусоидального тока.	10	2	2	4	2	
3	Раздел 3. Трехфазные цепи синусоидального тока.	68	10	10	12	36	
3.1	Тема 14. Трехфазный генератор. Расчет симметричной трехфазной цепи.	16	2	2	4	8	
3.2	Тема 15. Расчет несимметричной трехфазной цепи. Измерение активной и реактивной мощности в трехфазной цепи.	14	2	2	-	10	
3.3	Тема 16. Метод симметричных составляющих. Сопротивления трехфазной цепи для токов различных последовательностей.	16	2	2	4	8	
3.4	Тема 17. Симметричные составляющие напряжений и токов в симметричной и несимметричной трехфазной цепи.	10	2	2	-	6	
3.5	Тема 18. Расчет трехфазных цепей с несимметричной нагрузкой методом симметричных составляющих.	12	2	2	4	4	
	Итого 3 семестр	216	36	36	36	108	
	4 семестр						
4	Раздел 4. Несинусоидальные токи в линейных цепях.	18	4	4	4	6	4
4.1	Тема 19. Представление несинусоидальных периодических функций в виде тригонометрических рядов. Расчет линейных цепей с несинусоидальными источниками энергии.	18	4	4	4	6	4
5	Раздел 5. Четырехполюсники и фильтры.	34	10	6	8	10	6
5.1	Тема 20. Четырехполюсники. Основные уравнения пассивных четырехполюсников. Схемы соединения четырехполюсников.	12	4	2	4	2	2
5.2	Тема 21. Симметричный четырехполюсник. Вторичные параметры. Уравнения четырехполюсника с гиперболическими функциями.	6	2	2	0	2	2
5.3	Тема 22. Цепные схемы	3	1	-	-	2	
5.4	Тема 24. Частотные электрические фильтры. Полосы пропускания и задержания. Низкочастотный фильтр. Высокочастотный фильтр. Полосовой, заграждающий, RC – фильтры	13	3	2	4	4	2
6	Раздел 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях.	62	10	12	8	32	6

6.1	Тема 25. Классический метод расчета переходных процессов. Переходные процессы в цепях RL, RC.	10	2	2	4	2	2
6.2	Тема 26. Переходные процессы в цепях RLC.	10	2	2	-	6	2
6.3	Тема 27. Порядок расчета переходных процессов классическим методом.	14	2	2	4	6	2
6.4	Тема 28. Операторный метод расчета переходных процессов. Определение изображений токов и напряжений по эквивалентным операторным схемам.	10	2	2	-	6	
6.5	Тема 29. Определение оригиналов токов и напряжений по таблицам соответствия и по формулам разложения.	9	1	2	-	6	
6.6	Тема 30. Некорректные коммутации. Метод переменных состояния.	9	1	2	-	6	
7	Раздел 7. Нелинейные цепи переменного тока	73	9	12	12	40	
7.1	Тема 31. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Методы их анализа и расчета. Простейшие выпрямители.	22	4	4	4	10	
7.2	Тема 32. Цепи переменного тока с нелинейной катушкой индуктивности. Метод расчета по эквивалентным синусоидам.	8	1	2	-	5	
7.3	Тема 33. Эквивалентные схемы замещения катушки индуктивности с учетом потерь в стали.	12	1	2	4	5	
7.4	Тема 34. Феррорезонансные явления. Феррорезонанс напряжений.	14	2	2	-	10	
7.5	Тема 35. Феррорезонансный стабилизатор напряжения. Феррорезонанс токов.	17	1	2	4	10	
8	Раздел 8. Переходные процессы в нелинейных цепях. Автоколебания	20	3	2	4	11	
8.1	Тема 36. Понятие об устойчивости равновесия в нелинейной цепи с элементами, имеющими падающий участок вольт-амперной характеристики.	9	1	2	-	6	
8.2	Тема 37. Релаксационные автоколебания в нелинейной цепи с туннельным диодом или однопереходным транзистором	10	1	-	4	5	
8.3	Тема 38. Понятие о методах анализа и расчета переходных процессов в нелинейных цепях переменного тока. Включение катушки со сталью на синусоидальное напряжение		1	-	-		
	Итого 4 семестр	207	36	36	36	99	
	Итого: 3, 4 семестры	423	72	72	72	207	
	всего по видам учебных занятий 504 часа (включая 36 часов на подготовку к экзамену в 3-м		72	72	72	207	

семестре и 45 часов – в 4-м семестре)					
---------------------------------------	--	--	--	--	--

Темы практических занятий

3 семестр

1. Расчет простейших цепей постоянного тока. Обобщенный закон Ома. Законы Кирхгофа. Баланс мощностей.
2. Входные и взаимные проводимости. Метод контурных токов.
3. Метод узловых потенциалов.
4. Преобразования электрических схем. Метод эквивалентного источника.
5. Переменные режимы в линейных цепях постоянного тока
6. Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока
7. Расчет линейных и нелинейных магнитных цепей при постоянных токах и магнитных потоках.
8. Простейшие цепи синусоидального тока. Векторные диаграммы.
9. Баланс мощностей. Топографическая диаграмма.
10. Расчет разветвленных цепей синусоидального тока символическим (комплексным) методом
11. Пассивный двухполюсник. Резонансные режимы
12. Индуктивно связанные цепи.
13. Воздушный трансформатор. Круговые диаграммы.
14. Симметричные режимы трехфазных цепей.
15. Несимметричные режимы трехфазных цепей. Зачетное занятие.
16. Применение метода симметричных составляющих к расчету трехфазных цепей
17. Зачетное занятие

4 семестр

- 1-2. Несинусоидальные токи.
3. Несимметричные четырехполюсники.
4. Симметричные четырехполюсники.
5. Реактивные фильтры.
6. Переходные процессы в простейших цепях 1 –го порядка.
7. Расчет переходных процессов в цепях 2-го порядка классическим методом.
8. Расчет переходных процессов в цепях 2-го порядка классическим методом.
9. Операторный метод расчета переходных процессов.
10. Операторный метод расчета переходных процессов.
11. Интеграл Дюамеля. Некорректные коммутации.
12. Нелинейные цепи переменного тока с безынерционными нелинейными резисторами. Резистивные цепи с диодами
13. Цепи с вентилями и линейными накопителями в установившемся режиме.
14. Выпрямление переменного тока
15. Цепи с нелинейной индуктивностью. Схемы замещения катушки со сталью.
16. Феррорезонанс напряжений. Феррорезонанс токов.
17. Переходные процессы в нелинейных цепях
18. Зачетное занятие

Перечень лабораторных работ

3 семестр

1. Простые цепи постоянного тока (№1).
2. Разветвленные цепи постоянного тока. Метод наложения (№2)
3. Активный двухполюсник. Линейные соотношения (№3).
4. Простые цепи синусоидального тока (№4).
5. Цепи синусоидального тока с индуктивно связанными элементами (№6).
6. Разветвленная цепь синусоидального тока (№10)
7. Трехфазная цепь синусоидального тока (№7).

4 семестр

1. Нелинейные цепи постоянного тока (№12).
2. Линейные цепи несинусоидального периодического тока (№18).
3. Частотные характеристики линейных цепей (№9)
4. Пассивный четырехполюсник (№22).
5. Реактивные фильтры (№20).
6. Исследование переходных процессов в цепях первого порядка (№16)
7. Переходные процессы при разряде конденсатора (№17).
8. Феррорезонансные режимы (№15)

Расчетно-графические работы

3 семестр

1. Линейная цепь постоянного тока (часть 1).
2. Цепи синусоидального тока с независимыми источниками (часть 2).

4 семестр

1. Цепи трехфазного тока (часть 1).
2. Несинусоидальные токи в линейной трехфазной цепи (часть 2) по усмотрению кафедры.
3. Переходные процессы в линейных электрических цепях (часть 3).

Занятия в интерактивной форме проводятся в 3-м семестре – на лабораторных работах (36 часов), в 4-м – на лабораторных и практических занятиях (по 36 часов). Всего интерактивных занятий 72 час.

Практические занятия используют традиционный метод решения задач:

-преподаватель у доски формулирует условие задачи, обсуждает совместно со студентами план решения, наиболее подходящий метод. Основные этапы решения показываются на доске. Студенты выполняют расчеты с использованием калькулятора с программой действий с комплексными переменными. Обсуждаются методы проверки правильности. Строятся графики переменных, диаграммы и пр. Основная цель упражнений- привитие навыков самостоятельной работы по решению задач.

Лабораторные работы выполняются фронтальным методом в сильноточной и слаботочной лабораториях теории электрических цепей на физических стендах. Все лабораторные работы по теории цепей могут также выполняться на персональном компьютере.

Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении расчетно-графических заданий, подготовке к практическим занятиям, контрольным работам, лабораторным работам, тестам. При выполнении расчетно-графических работ, подготовке к лабораторным работами и их выполнении используются различные компьютерные программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен (3, 4 семестры)

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

В экзаменационном билете имеется 2 вопроса и задача

Экзамены по дисциплине «ТОЭ» (3 и 4 семестры) проводится в устной форме

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-3, ПК-6

Далее по тексту исходной РПД.

В зачетную книжку студента выносится оценка экзамена по дисциплине за 3и4 семестры, , в приложение к диплому – оценка экзамена по дисциплине за 4 семестр

Далее по тексту исходной РПД.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции 1 раз в неделю (2 час/нед), практические занятия 1 раз в неделю (2 час/нед) лабораторные работы 1 раз в неделю (2 час/нед) в 3 и 4 -м семестрах. Изучение курса завершается экзаменом) в 4 семестре.

Автор
к.т.н., доцент

К.К. Крутиков

И.О. Зав. кафедрой ТОЭ
к.т.н., доцент

А. Чернов

Согласовано:
И.о. зав. кафедрой ЭЭС к.т.н., доцент

Солопов Р.В.

Изменения и дополнения в РПД приняты на заседании кафедры ТОЭ 08.09. 2016 г., протокол № 1 и на заседании кафедры ЭЭС 08.09. 2016 г., протокол № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- мене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10