

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 04.09.2023 18:25:57

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Теоретические основы электротехники

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 4

зачеты 3

курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36	72	72
Лабораторные	18	18	18	18	36	36
Практические	18	18	18	18	36	36
Конт. ч. на аттест.	1,75	1,75	0,4	0,4	2,15	2,15
Конт. ч. на аттест. в период ЭС			2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	26	26	26	26	52	52
Итого ауд.	72	72	72	72	144	144
Контактная работа	73,75	73,75	74,75	74,75	148,5	148,5
Сам. работа	106,25	106,25	80,6	80,6	186,85	186,85
Часы на контроль			24,65	24,65	24,65	24,65
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

д. т. н., профессор, Путько В.Ф.

Рабочая программа дисциплины

Теоретические основы электротехники

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-23-4-ЭЭб.plm.plx

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электрический транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехника

Зав. кафедрой Харитонова Т.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целями освоения дисциплины являются: формирование представления о физических явлениях в электрических и магнитных устройствах, умение представлять конкретные объекты в виде их схем замещения (моделей) для анализа и расчета эксплуатационных характеристик.
1.2	Задачи освоения дисциплины: изучить методы и приемы расчета электрических цепей в различных режимах работы при разнообразных воздействиях на электрическую цепь; получить навыки использования физических законов, математического аппарата для решения практических задач анализа работы аппаратуры и устройств, используемых на электрическом транспорте.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.16
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-4 .1	Использует основные понятия и законы линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
ОПК-4 .5	Проводит расчет и анализ параметров основных характеристик электрических цепей и электрических машин
ОПК-4 .6	Использует методы анализа для расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия и законы линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, основные понятия и законы переходных и установившихся процессов наблюдаемых в электрических цепях, методы анализа электрических цепей.
3.2	Уметь:
3.2.1	определять и рассчитывать параметры линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; цепей, в которых наблюдаются переходные процессы.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками измерять параметры линейных и нелинейных электрических цепей, цепей в которых наблюдаются переходные процессы; навыками пользоваться современными измерительными средствами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Анализ электрических цепей на постоянном токе			
1.1	Основные понятия и законы теории электрических цепей. Электрические величины. Понятие цепи и схемы. /Лек/	3	2	
1.2	Деление электрических цепей на линейные и нелинейные. Линейные цепи постоянного синусоидального и несинусоидального токов. Виды соединений электрических элементов. Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и наоборот. /Лек/	3	2	
1.3	Виды соединений. Преобразование схем. Расчет цепей на постоянном токе. /Пр/	3	2	
1.4	Методы анализа линейных электрических цепей. Метод законов Ома и Кирхгофа. /Лек/	3	2	
	Раздел 2. Методы анализа электрических цепей на переменном токе			
2.1	Переменный ток. Параметры, характеризующие синусоидальный ток: амплитуда, частота, фаза. Амплитудное и действующее значения синусоидального тока. /Лек/	3	2	
2.2	Изучение стенда для выполнения цикла лабораторных работ. Исследование последовательной RL-цепи при гармоническом воздействии. /Лаб/	3	4	
2.3	Исследование последовательной RC-цепи при гармоническом воздействии. /Лаб/	3	2	
2.4	Мощность в цепи синусоидального тока. Активная и реактивная составляющие мощности. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности. /Лек/	3	2	
2.5	Метод анализа цепей синусоидального тока основанный на векторных диаграммах. /Лек/	3	2	

2.6	Основные понятия цепей переменного тока. Векторные диаграммы. Расчеты цепей с помощью векторных диаграмм. /Пр/	3	2	
2.7	Исследование последовательной RLC-цепи при гармоническом воздействии. /Лаб/	3	4	
2.8	Компонентные уравнения. Прохождение переменного тока через сопротивление, индуктивность, емкость. /Лек/	3	2	
2.9	Исследование параллельных RC- и RL-цепей при гармоническом воздействии. /Лаб/	3	4	
2.10	Исследование параллельной цепи с RLC-элементами при гармоническом воздействии. /Лаб/	3	4	
2.11	Применение комплексных чисел для расчета цепей синусоидального тока. Основные понятия символического метода расчета. /Лек/	3	2	
2.12	Сложные цепи переменного тока. Символический метод расчета цепей на переменном токе. /Пр/	3	2	
2.13	Расчеты цепей переменного тока методами законов Кирхгофа. /Пр/	3	2	
2.14	Анализ линейных цепей на переменном токе: метод контурных токов и метод узловых напряжений. /Лек/	3	2	
2.15	Расчеты сложных цепей переменного тока методом контурных токов. /Пр/	3	2	
2.16	Расчеты сложных цепей переменного тока методом узловых напряжений. /Пр/	3	2	
2.17	Анализ линейных цепей на переменном токе. Метод наложения. Метод эквивалентного генератора. Баланс мощности. /Лек/	3	2	
2.18	Расчеты сложных цепей переменного тока методом наложения (суперпозиций). /Пр/	3	2	
2.19	Применение метода эквивалентного генератора для расчета тока в одной из ветвей. /Пр/	3	2	
2.20	Расчет баланса мощности в цепи переменного тока. /Пр/	3	2	
2.21	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Запись мощности в комплексной форме, ее составляющие. Единство методов расчета сложных цепей на постоянном и переменном токе. /Лек/	3	2	
	Раздел 3. Индуктивно-связанные цепи и колебательные цепи			
3.1	Индуктивно связанные цепи. Трансформатор без сердечника, схемы его замещения. Расчет сложных цепей со взаимной индуктивностью. Развязка индуктивных связей. /Лек/	3	2	
3.2	Колебательные цепи. Резонанс в последовательной и параллельной RLC цепи. Частотные характеристики и резонансные кривые. Полоса пропускания. Понятие о резонансе в сложных цепях. /Лек/	3	2	
	Раздел 4. Трехфазные цепи			
4.1	Трехфазные цепи. Основные понятия и определения. Виды трехфазных цепей: звезда и треугольник. Симметричный и несимметричный режимы работы цепи трехфазного тока. /Лек/	3	2	
	Раздел 5. Периодические негармонические токи и напряжения			
5.1	Периодические несинусоидальные токи и напряжения. Гармонический анализ. Применение ряда Фурье для анализа цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. /Лек/	3	2	
5.2	Свойства преобразования Фурье. Смещение функции действительного переменного по времени смещение функции комплексного переменного по частоте. /Лек/	3	2	
5.3	Параметры, характеризующие несинусоидальные токи. Действующее и среднее значения несинусоидальных величин. Коэффициенты, характеризующие форму кривой. /Лек/	3	2	
5.4	Мощность в цепях несинусоидального тока. Несинусоидальные токи в трехфазных цепях. /Лек/	3	2	
	Раздел 6. Самостоятельная работа			
6.1	Подготовка к лекциям /Ср/	3	18	
6.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	18	

6.3	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	18	
6.4	Выполнение курсовой работы /Ср/	3	34,5	
6.5	Подготовка к зачету /Ср/	3	8,75	
6.6	Методы решения системы дифференциальных уравнений. Применение комплексных величин для решения системы дифференциальных уравнений. /Ср/	3	5	
6.7	Математические операции с комплексными величинами. Полнота математических операций в поле комплексных чисел. /Ср/	3	4	
Раздел 7. Контактные часы на аттестацию				
7.1	Курсовая работа /КА/	3	1,5	
7.2	Зачет /КА/	3	0,25	
Раздел 8. Классический метод расчета переходных процессов				
8.1	Переходные процессы в линейных цепях. Возникновение переходных процессов. Понятие коммутации. Законы коммутации. Нулевые и ненулевые начальные условия. /Лек/	4	2	
8.2	Переходные процессы в электрических цепях. Расчет независимых начальных условий. /Пр/	4	2	
8.3	Методы расчета переходных процессов. Классический метод расчета переходных процессов. Определение начальных условий и постоянных интегрирования. /Лек/	4	2	
8.4	Классический метод расчета простейших цепей 1-го порядка. Определение постоянных интегрирования. /Пр/	4	2	
8.5	Классический метод расчета цепей 2-го порядка. Определение постоянных интегрирования. /Пр/	4	2	
8.6	Исследование переходных процессов в RL-цепи первого порядка. /Лаб/	4	4	
8.7	Исследование переходных процессов в RC-цепи первого порядка. /Лаб/	4	4	
Раздел 9. Операторный метод расчета переходных процессов				
9.1	Преобразования Лапласа: понятия оригинала и изображения. Применение преобразования Лапласа к расчету переходных процессов. /Лек/	4	2	
9.2	Исследование переходных процессов в последовательной RLC-цепи. /Лаб/	4	4	
9.3	Операторный метод расчета переходных процессов. Операторные схемы замещения. Нахождение оригинала по изображению с помощью обратного преобразования Лапласа. /Лек/	4	2	
9.4	Операторный метод расчета переходных процессов. Операторные схемы замещения. /Пр/	4	2	
9.5	Исследование переходных процессов в параллельной RLC-цепи. /Лаб/	4	4	
9.6	Применение теоремы разложения для нахождения оригинала в случае простых, кратных и комплексно-сопряженных корней. /Лек/	4	2	
9.7	Нахождение оригинала по операторному изображению. Применение теоремы разложения для случая простых корней. /Пр/	4	2	
9.8	Нахождение оригинала по операторному изображению. Применение теоремы разложения для случая комплексно-сопряженных корней. /Пр/	4	2	
Раздел 10. Методы анализа переходных процессов в нелинейных цепях				
10.1	Переходные процессы в нелинейных цепях. Характеристика методов расчета. Метод графического интегрирования, метод последовательных интервалов. Метод приближенного аналитического выражения и метод условной линеаризации. /Лек/	4	2	
10.2	Практическое использование нелинейных цепей на переменном токе. Феррорезонансные стабилизаторы напряжения, умножители частоты, магнитные усилители. /Лек/	4	2	
10.3	Расчет цепей при периодических негармонических воздействиях. Ряд Фурье. /Пр/	4	2	

10.4	Расчет катушки индуктивности со стальным сердечником. /Пр/	4	2	
10.5	Интеграл Фурье и его применение к расчету переходных процессов. Свойства преобразования Фурье. Смещение функции действительного переменного по времени смещение функции комплексного переменного по частоте. Умножение функции действительного переменного на $\sin(\omega t)$ и $\cos(\omega t)$. /Лек/	4	2	
10.6	Расчет переходного процесса в магнитных цепях. /Пр/	4	2	
10.7	Операторные и частотные характеристики электрических цепей. Их применение к расчету электрических цепей. /Лек/	4	2	
10.8	Линии с распределенными параметрами. Телеграфные уравнения, их решение для гармонических токов в установившемся режиме. /Лек/	4	2	
10.9	Режимы работы линии без потерь. Согласованный режим работы линии. Понятие бегущей и стоячей волны. Искажения сигналов. Входное сопротивление линии. /Лек/	4	2	
10.10	Исследование режимов работы длинной линии. /Лаб/	4	2	
	Раздел 11. Цепи с распределенными параметрами			
11.1	Уравнения линии в гиперболической форме. Линия как четырехполюсник. /Лек/	4	2	
11.2	Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Общая характеристика методов расчета. /Лек/	4	2	
11.3	Цифровые (дискретные) цепи и их характеристики. /Лек/	4	2	
	Раздел 12. Основные понятия и уравнения электромагнитного поля			
12.1	Электростатическое поле. Стационарное электрическое и магнитное поля. Параметры, характеризующие стационарное электрическое и магнитное поля. /Лек/	4	2	
12.2	Электромагнитное поле. Электростатическое и магнитное поле электрических токов. Емкость между телами, электрическое и магнитное экранирование. /Лек/	4	2	
12.3	Моделирование полей. Уравнения Максвелла. /Лек/	4	2	
12.4	Методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях. Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ. /Лек/	4	2	
	Раздел 13. Самостоятельная работа			
13.1	Подготовка к лекциям /Ср/	4	18	
13.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	18	
13.3	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	4	18	
13.4	Выполнение расчетно-графической работы /Ср/	4	17,6	
13.5	Переходные процессы в линейных цепях. Возникновение переходных процессов. Понятие коммутации. Законы коммутации. /Ср/	4	2	
13.6	Преобразования Лапласа: понятия оригинала и изображения. Применение преобразования Лапласа к расчету переходных процессов. /Ср/	4	2	
13.7	Операторный метод расчета переходных процессов. Операторные схемы замещения. Нахождение оригинала по изображению с помощью обратного преобразования Лапласа. /Ср/	4	2	
13.8	Переходные процессы в нелинейных цепях. Характеристика методов расчета. Метод графического интегрирования, метод последовательных интервалов. Метод приближенного аналитического выражения и метод условной линеаризации. /Ср/	4	3	
	Раздел 14. Контактные часы на аттестацию			
14.1	Расчетно-графическая работа /КА/	4	0,4	
14.2	Экзамен /КЭ/	4	2,35	
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Бессонов Л. А.	Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 2. Электромагнитное поле: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/44974
Л1.2	Бессонов Л. А.	Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45641

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Ионов А. А.	Теоретические основы электротехники: конспект лекций	Самара: СамГУП С, 2017	http://e.lanbook.com/book/13
Л2.2	Ионов А. А., Фадеев А. С., Назаров М. А.	Теоретические основы электротехники. Цепи постоянного и переменного синусоидального (однофазного и трехфазного) тока: конспект лекций	Самара: СамГУП С, 2018	http://e.lanbook.com/book/13
Л2.3	Ионов А. А., Фадеев А. С., Назаров М. А.	Теоретические основы электротехники. Цепи при гармоническом воздействии. Переходные процессы. электрические цепи с взаимной индукцией. Четырехполюсники: конспект лекций	Самара: СамГУП С, 2018	http://e.lanbook.com/book/13
Л2.4	Бессонов Л. А., Демидова И. Г., Заруди М. Е., Каменская В. П., Миленина С. А., Расовская С. Э.	Теоретические основы электротехники. Сборник задач: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/46702

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения	
6.2.1.1	Microsoft Office
6.2.1.2	
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.2.2.1	База данных для теплоэнергетиков: https://q-teplota.ru/
6.2.2.2	База данных для электроэнергетиков: https://pomegerim.ru/
6.2.2.3	База данных «Техническая литература» http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya
6.2.2.4	Marketelectro Отраслевой электротехнический портал. Адрес ресурса: https://marketelectro.ru/
6.2.2.5	Электротехника. https://electrono.ru
6.2.2.6	Справочная правовая система «Гарант»
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.3	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: учебно-лабораторный комплекс “Электротехника и основы электроники”, осциллограф, вольтметр, мультиметры.
7.4	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).
7.5	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.6	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.