



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Н.В. Лобов

« 04 » 09 2020 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Теоретические основы электротехники  
(наименование)

Форма обучения: очно-заочная  
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 360 (10)  
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

Направленность: Электроснабжение  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – приобретение систематических знаний в области теоретических основ электротехники: освоение методов расчета, основ анализа и моделирования электрических, магнитных цепей.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение методов анализа линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока;
- освоение методов расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного тока;
- формирование навыка применения знаний основ теории нелинейных электрических и магнитных цепей;
- формирование дисциплинарной части общепрофессиональных компетенции:
  - **ОПК-3** - способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.
  - **ОПК-5**: способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока в установившихся режимах;
- линейные электрические цепи в переходных процессах.

## 1.3. Входные требования

Знания, полученные при изучении дисциплин: Физика, Математика в рамках программы бакалавриата.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
Законы теории электрических и магнитных цепей, методы анализа и моделирования электрических и магнитных цепей. Основные понятия и законы электромагнитного поля	<b>ИД-1</b> оПК-3 <b>Знает</b> теоретические основы электротехники, основы энергетики принципы работы и характеристики электрических машин различных типов. <b>ИД-1</b> оПК-5 <b>Знает</b> современные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин.	Тестовые вопросы для рубежного контроля. Вопросы к экзамену
Выбор схем и использование электрических и магнитных цепей для принятия решения по полученным результатам исследования.	<b>ИД-2</b> оПК-3 <b>Умеет</b> применять метод анализа, моделирования электрических цепей постоянного и переменного тока, режимов работы трансформаторов, электрических машин. <b>ИД-2</b> оПК-5 <b>Умеет</b> проводить измерения	Отчеты по лабораторным работам Защита индивидуальных заданий. Вопросы к экзамену.

	электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.	
Навыки применения методов расчета установившихся и переходных режимов в линейных и нелинейных электрических и магнитных цепях.	<b>ИД-3</b> оцк-3 <b>Владеет навыками</b> расчета и анализа электрических цепей, объектов энергетики, режимов работы электрических машин разных типов. <b>ИД-3</b> оцк-5 <b>Владеет навыками</b> проведения измерения различных параметров объектов профессиональной деятельности.	Отчеты по лабораторным работам Защита индивидуальных заданий. Вопросы к экзамену.

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	114	60	54
- лекции (Л)	36	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	32	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	22	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа	-	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	174	84	90
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	72	36	36
Дифференцированный зачет	-	-	-
Зачет	-	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	360	180	180

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
<b>3-й семестр</b>				
<i>Раздел 1 Линейные электрические цепи постоянного тока</i>				
Тема 1. Элементы цепей. Законы Кирхгофа	2	2	2	4
Тема 2. Методы анализа линейных электрических цепей	2	4	4	10
<i>Раздел 2 Линейные электрические цепи переменного тока</i>				
Тема 3. Синусоидальный ток в цепи с R, L и C	2	-	2	10

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 4. Резонансные явления в электрических цепях.	2	4	2	10
Тема 5. Символический метод расчета электрических цепей	2	-	2	6
<i>Раздел 3 Трехфазные цепи</i>				
Тема 6. Трехфазные цепи при соединении нагрузки звездой.	4	4	4	20
Тема 7. Трехфазные цепи при соединении нагрузки треугольником	2	4	4	14
<i>Раздел 4 Цепи при периодических несинусоидальных воздействиях</i>				
Тема 8. Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях	2	-	2	10
<b>ИТОГО по 3-му семестру</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>84</b>
<b>4-й семестр</b>				
<i>Раздел 5 Четырехполюсники.</i>				
Тема 9. Четырехполюсники. Параметры. Схемы замещения	2	4	4	6
Тема 10. Характеристические параметры. Соединения четырехполюсников.	2	-	-	10
<i>Раздел 6 Переходные процессы</i>				
Тема 11. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях первого порядка.	2	4	2	15
Тема 12. Классический метод расчета переходных процессов в цепях второго порядка.	4	4	4	
Тема 13. Операторный метод расчета переходных процессов	4	-	2	15
<i>Раздел 7 Нелинейные цепи</i>				
Тема 14. Нелинейные цепи постоянного тока	2	2	2	4
Тема 15. Магнитные цепи постоянного тока	2	4	2	10
<b>ИТОГО по 4-му семестру</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>90</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>174</b>

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
<i>3 семестр</i>	
1	Тема 1. Метод эквивалентных преобразований
2	Тема 2. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов
3	Тема 2. Метод наложения. Метод эквивалентного источника.
4	Тема 3. Расчет цепей переменного тока
5	Тема 5. Символический метод расчета цепей синусоидального тока
6	Тема 6. Расчет трехфазных цепей при соединении фаз звездой
7	Тема 7. Расчет трехфазных цепей при соединении фаз треугольником
8	Тема 8. Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях
<i>4 семестр</i>	
9	Тема 9. Определение параметров четырехполюсника.
10	Тема 11. Переходные процессы в цепях первого порядка

11	Тема 12. Классический метод расчета переходных процессов в цепях второго порядка
12	Тема 13. Операторный метод расчета переходных процессов
13	Тема 14. Расчет нелинейных цепей постоянного тока
14	Тема 15. Расчет магнитной цепи постоянного тока

## Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
<i>3 семестр</i>	
1	Тема 1. Опытная проверка законов Кирхгофа, метода наложения.
2	Тема 2. Опытная проверка метода эквивалентного источника
3	Тема 4. Исследование цепи переменного тока в режиме резонанса напряжений
4	Тема 6. Исследование трехфазной цепи при соединении фаз нагрузки звездой
5	Тема 7. Исследование трехфазной цепи при соединении фаз нагрузки треугольником
<i>4 семестр</i>	
6	Тема 9,10. Исследование симметричного четырехполюсника.
7	Тема 11. Исследование переходного процесса в линейной RC-цепи
8	Тема 12. Исследование переходного процесса в цепи второго порядка
9	Тема 14. Исследование нелинейных цепей постоянного тока
10	Тема 15. Исследование магнитной цепи постоянного тока

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель посредством вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление, устанавливает связь с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем; отработка навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления проблемы.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность студентов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

В процессе изучения дисциплины на практических и лабораторных занятиях используется технология обучения в сотрудничестве, которая реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению индивидуальных заданий и оформлению отчетов по лабораторным работам.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Попов, В.П. Основы теории цепей: учебник для бакалавров / В.П. Попов.–7-е изд., перераб и допол.–М.: Издательство Юрайт, 2013.–696с	7
2	Башарин, С.А. Теоретические основы электротехники: учебник /С.А. Башарин, В.В. Федоров.–5-е изд., перераб и допол.–М.: Издательский центр « Академия », 2013.– 384с.	7+Эл
3	Иванов, И.И.Электротехника и основы электроники: учебное пособие / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. – 7- е изд. – СПб: Лань,2012. – 736с.	3+ЭБС
4	Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника: учебное пособие / М.А. Жаворонков. - М.: Изд. центр « Академия»,2013. - 400с.	7
5	Аполлонский, С.М. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / С.М. Аполлонский, А.Л. Виноградов.– М.: КНОРУС,2016.– 250с.	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров / Л.А. Бессонов.–11-е изд., перераб и доп.– М.: Издательство Юрайт,2013.–701с.	5
2	Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для бакалавров / Л.А.Бессонов; под ред. Л.А. Бессонова.–5-е изд., испр. и допол.–М.: Издательство Юрайт, 2014.–528с.	10
3	Попов, В.П. Основы теории цепей: учебник.– В 2ч / В.П. Попов. – М.: Изд-во Юрайт,2017.	3
4	Немцов, М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Немцов.– М.: КНОРУС,2016.–560с.	10
<b>2.2. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используются.	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используются.	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используются.	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Цылёв, П.Н. Электротехника: учеб. пособие / П.Н. Цылёв. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 208 с.	<a href="http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=1511.pdf">http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=1511.pdf</a>	ЭБД, 6 точек доступа
Дополнительная литература	Кузнецова, Т.А. Основы теории цепей: учебное пособие. В 2-х ч. / Т.А. Кузнецова, Е.А. Кулютникова, А.А. Рябуха. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 308 с.	<a href="http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=718,719.pdf">http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=718,719.pdf</a>	ЭБД, 6 точек доступа
Основная литература	Теоретические основы электротехники: учебник для вузов ВЗ-х т. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровин, В.Л. Чечурин. – СПб: Питер, 2003.		ЭБД, 6 точек доступа
Основная литература	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: учебное пособие / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. – 7-е изд. – СПб: Лань, 2012. – 736 с.	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112073">https://e.lanbook.com/book/112073</a>	ЭБС, без ограничения доступа

## 6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## 6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения	Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567
Система для математических вычислений	GNU Octave 2.5.0, свободная
Программный пакет	«Sunrav».

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекция, практика, лабораторная работа (ауд. 213)	Рабочие места обучающихся.	21
	Рабочее место преподавателя.	1
	Комплект типового лабораторного оборудования ТОЭ1-Н-Р (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);	1
	Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы электроники» ЭЦОЭ1-Н-Р (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);	1
	Мультимедиа проектор потолочного крепления,	1
	Ноутбук,	1
	Проекционный экран.	1
	Доска аудиторная для написания мелом.	1
Информационные стенды		

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе