

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.09 Теоретические основы электротехники

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.03.02.31 Электроэнергетика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

**Канд.техн.наук, Доцент, Бражников Андрей Викторович**

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения курса "Теоретические основы электротехники (ТОЭ)" состоит в познании и усвоении закономерностей одной из основных форм материи - электромагнитного поля, его проявлений в различных технических устройствах, а также в освоении современных методов моделирования электромагнитных процессов и явлений, методов анализа и расчета электрических цепей, электрических и магнитных полей, знание которых необходимо для успешного решения различных инженерных задач, в той или иной степени связанных с электротехникой.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения курса ТОЭ студент должен:

- знать основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, а также методы анализа цепей постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах;
- уметь пользоваться современными методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических и магнитных цепях;
- владеть методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических и магнитных цепях.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
ОПК-4.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Основные методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока. Проводить анализ и моделировать процессы в линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока. Навыками анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока
ОПК-4.2: Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Основные методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. Проводить расчет переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. Навыками расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.

ОПК-4.3: Применяет знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Основные положения теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами. Проводить расчет электромагнитных полей и цепей с распределенными параметрами. Навыками проведения расчета электромагнитных полей и цепей с распределенными параметрами.
---	--

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>4 (144)</b>		
занятия лекционного типа	2 (72)		
практические занятия	1 (36)		
лабораторные работы	1 (36)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4 (144)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>2 (72)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.								
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.		
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы				
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС			Всего
<b>1. 1. Основные понятия и определения</b>										
	1. Введение. Элементы и основные свойства электрических цепей.	2								
	2. Основные понятия и определения. Элементы и основные свойства электрических цепей.							8		
<b>2. 2. Линейные электрические цепи постоянного тока.</b>										
	1. Основные законы.	2								
	2. Методы расчета токов.	8								
	3. Исследование разветвленной цепи постоянного тока.					2				
	4. Расчет цепей методом эквивалентных преобразований.			2						
	5. Расчет цепей методом эквивалентного генератора.			2						
	6. Линейные электрические цепи постоянного тока.							14		
<b>3. 3. Однофазные цепи синусоидального тока.</b>										

1. Параметры и способы представления гармонических величин.	1							
2. Расчет цепей синусоидального тока.	3							
3. Приемники в цепи переменного тока.	1							
4. Анализ цепи с последовательным и параллельным соединением приемников.	3							
5. Цепи с взаимной индуктивностью.	2							
6. Исследование цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением приемников.					2			
7. Исследование резонансных режимов.					2			
8. Исследование цепей со взаимной индукцией и трансформатора в линейном режиме.					2			
9. Исследование активного двухполюсника.					2			
10. Расчет цепей синусоидального тока.			6					
11. ПК "цепи синусоидального тока".			2					
12. Однофазные цепи синусоидального тока.							14	
<b>4. 4. Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях.</b>								
1. Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях.	2							
2. Расчет цепей при несинусоидальных периодических воздействиях.			2					
3. Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях.							14	
<b>5. 5. Трехфазные цепи.</b>								
1. Трехфазные цепи - частный случай многофазной системы.	2							

2. Расчет трехфазных цепей.	6							
3. Исследование трехфазной цепи с однофазными приемниками, соединение звездой и треугольником.					4			
4. Расчет трехфазных цепей.			2					
5. Трехфазные цепи.							14	
<b>6. 6. Четырехполюсники при несинусоидальных воздействиях.</b>								
1. Характеристические параметры четырехполюсника.	1							
2. Уравнения связи четырехполюсников.	2							
3. Электрические фильтры.	1							
4. Исследование четырехполюсников.					4			
5. Расчет четырехполюсников.			2					
6. Четырехполюсники при несинусоидальных воздействиях.							8	
<b>7. 7. Переходные процессы в линейных цепях.</b>								
1. Классический и операторный методы расчета.	3							
2. Компьютерные методы анализа переходных процессов. Интеграл Дюамеля.	2							
3. Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом.	3							
4. Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами.	3							
5. Исследование переходных процессов.					2			
6. Защита лабораторных работ.					2			
7. Расчет переходных процессов.			10					
8. Переходные процессы в линейных цепях.							4	
<b>8. 8. Электрические нелинейные цепи постоянного тока.</b>								



1. Аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей.	3							
2. Расчет нелинейных цепей графическими методами.	2							
3. Исследование нелинейных цепей постоянного тока.					4			
4. Защита лабораторных работ.					1			
5. Расчет нелинейных электрических постоянного тока.			2					
6. ПК "Нелинейные цепи постоянного тока".			1					
7. Электрические нелинейные цепи постоянного тока.							4	
<b>9. 9. Магнитные цепи постоянного тока.</b>								
1. Неразветвленные магнитные цепи.	2							
2. Разветвленные магнитные цепи.	4							
3. Расчет магнитных цепей постоянного тока.			2					
4. ПК "Нелинейные цепи постоянного тока".			1					
5. Магнитные цепи постоянного тока.							8	
<b>10. 10. Нелинейные цепи переменного тока.</b>								
1. Нелинейные резисторы как генераторы высших гармоник тока и напряжения.	4							
2. Управляемые нелинейные элементы. Общая характеристика методов анализа нелинейных цепей переменного тока.	4							
3. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока.	4							
4. Феррорезонансные режимы.	2							
5. Исследование нелинейных цепей переменного тока.					4			
6. Исследование резистивно-диодных схем.					2			
7. Феррорезонансы.					2			

8. Защита лабораторных работ.					1			
9. Расчет катушки с ферромагнитным сердечником.			2					
10. Нелинейные цепи переменного тока.							8	
11.								
Всего	72		36		36		96	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники: Ч. 1. Линейные электрические цепи: учеб. для вузов : в 3-х ч.(Москва: Энергия).
2. Атабеков Г.И., Купалян С.Д., Тимофеев А.Б., Кухриков С. С. Теоретические основы электротехники.: Ч. 2-3. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле: учебник для вузов : в 3-х ч.(Москва: Энергия).
3. Атабеков Г.И. Линейные электрические цепи: Учеб. для студ. вузов (Москва: Энергия).
4. Иванова С.Г., Перфильев Ю.С. Теоретические основы электротехники. Расчет линейных электрических цепей: учеб. пособие.; допущено МО и науки РФ(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
5. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники(Москва: Высшая школа).
6. Атабеков Г. И. Основы теории цепей: учебник(Москва: Лань).
7. Иванова С.Г. Теоретические основы электротехники. Расчет установившихся процессов в линейных электрических цепях: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Грюнер А. И., Перфильев Ю. С., Собачинский Л. К., Халезин Ю. Б. Методы анализа электрических и магнитных полей: учебное пособие (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
9. Бессонов Л.А. Сборник задач по теоретическим основам электротехники: учеб. пособие для вузов(М.: Высшая школа).
10. Иванова С.Г., Перфильев Ю.С. Расчет линейных электрических цепей: учебное пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
11. Иванова С.Г., Перфильев Ю.С. Теоретические основы электротехники. Расчет установившихся процессов в линейных электрических цепях: учеб. пособие.; Допущено МО и науки РФ(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
12. Иванова С. Г., Халезин Ю. Б., Григорьев А. Н., Довгун В. П., Рыбаков С. А., Касьянов А. И., Перфильев Ю. С. Теоретические основы электротехники: метод. указ. по лаб. работам(Красноярск: КрПИ).
13. Грюнер А.И., Перфильев Ю.С., Собочинский Л.К. Трехфазные электрические цепи, периодические несинусоидальные токи и электрические фильтры: Метод. указ. к выполнению контрол. работ (Красноярск: КрПИ).
14. Иванова С.Г., Халезин Ю.Б. Магнитные цепи постоянного тока и линии с распределенными параметрами: метод. указ. к вып. контр. заданий по ТОЭ для студентов заоч. фак.(Красноярск: КПИ).
15. Шакиров М. А., Перфильев Ю.С. Теоретические основы электротехники. Расчет эквивалентных схем с аномальными элементами: метод. указ. для студ. электро- и радиотехн. спец. (Красноярск: КрПИ).
16. Иванова С.Г., Протопопова Л.М. Электротехника. Расчет электрических

- и магнитных цепей: метод. указ. к выполнению контрольных заданий (Красноярск: КПИ).
17. Даничев А.М., Довгун В.П., Перфильев Ю.С. Теоретические основы электротехники. Алгоритмы анализа электрических цепей с активными элементами: Метод. указ. к выполнению расчетно-граф. заданий и курсовых проектов на ЭВМ(Красноярск: КрПИ).
  18. Бельмас А. С., Даничев А. М., Перфильев Ю.С. Анализ систем с электронными блоками: метод. указ. к расчетно-графич. заданию по разделу теории электр. цепей для студентов спец. 0608, 0606, 0628 (Красноярск: Изд-во КПИ).
  19. Иванова С.Г., Грудинов Ю.М. Расчет трехфазных цепей: метод. указ. к выполнению контрол. заданий по ТОЭ для студентов неэлектротехн. спец. безотрыв. формы обучения(Красноярск: КПИ).
  20. Иванова С.Г., Протопопова Л.М. Теоретические основы электротехники. Расчет цепей постоянного тока: Метод. указ. по расчетно-граф. заданию для студентов всех спец.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
  21. Иванова С.Г. Теоретические основы электротехники. Расчет переходных процессов: Метод. указ.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисное приложение к Microsoft Windows.

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Индивидуальный неограниченный доступ к электронно-образовательной системе СФУ - <http://edu.sfu-kras.ru/node/580>.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наглядные пособия, универсальные лабораторные стенды, предназначенные для проведения лабораторных работ, компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные доски.