

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

Б1.В.04 Теоретические основы электротехники. Часть 1

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль)

21.05.04 специализация N 10 "Электрификация и автоматизация горного  
производства"

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2023

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

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд. техн. наук., доцент, **Меньшиков В.А.**

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются фундаментальные законы, понятия и положения электротехники:

- фундаментальные законы 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);

- важнейшие свойства и характеристики электрических цепей и магнитных цепей, основные методы их расчёта (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). Курс Теоретические основы электротехники – база для специальных электротехнических дисциплин, в которых изучают применение электрических и магнитных явлений для различных практических целей.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения данной дисциплины состоят в формировании компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

### 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-7: умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов</b>	
ОПК-7: умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	Основные принципы и законы теоретических основ электротехники, компьютерные программы, позволяющие производить расчеты в электротехнике на основе обработки заданных информационных массивов электротехнических параметров электрических схем На практике применять и интерпретировать знания о принципах и законах теоретических основ электротехники, компьютерные программы, позволяющие производить расчеты в электротехнике на основе обработки заданных информационных

	<p>массивов электротехнических параметров электрических схем</p> <p>Навыками работы в компьютерных программах, позволяющих производить расчеты в электротехнике на основе обработки заданных информационных массивов электротехнических параметров электрических схем</p>
<p><b>ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b></p>	
<p>ПК-16: готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</p>	<p>Основные принципы выполнения экспериментальных и лабораторных исследований в области теоретических основ электротехники, способы интерпретации, полученных в результате исследований данных</p> <p>На практике применять и интерпретировать экспериментальные и лабораторные исследования в области теоретических основ электротехники составлять и защищать технические отчеты</p> <p>Навыками выполнения экспериментальных и лабораторных исследований в области теоретических основ электротехники, способами интерпретации, полученных в результате исследований данных</p>

#### **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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,36 (85)</b>	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
практические занятия	0,47 (17)	
лабораторные работы	0,94 (34)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,64 (59)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Физические основы электротехники</b>									
	1. РГЗ №1							10	
	2. РГЗ №2							10	
	3. Электрическое и магнитное поле. Электрический ток, электрический потенциал, электрическое напряжение, электродвижущая сила. Источники напряжения и тока. Магнитный поток, потокосцепление. Явления электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции. Индук-тивность и взаимная индуктивность, электрическая ёмкость и конденсатор. Электрические токи и магнитные потоки в различных физических средах.	4							
	4. Моделирование электрических цепей в среде EWB и Multisim					3			
	5. Исследование электрического и магнитного поля					3			

6. Соединения катушек индуктивностей и конденсаторов. Пакеты прикладных программ.							8	
<b>2. Электрические цепи постоянного тока</b>								
1. Элементы и схемы замещения электрической цепи постоянного тока. Задача анализа и задача синтеза. Компонентные уравнения элементов цепи постоянного тока. Топология электрических цепей. Законы и принципы цепей постоянного тока. Методы анализа: преобразования, на основе законов Кирхгофа, узловых и контурных уравнений, эквивалентного генератора.	4							
2. Матрично-топологические методы анализа цепей постоянного тока. Обобщённая ветвь. Матричная форма записи законов Ома и Кирхгофа. Матрицы соединений, главных контуров и сечений. Матричная форма записи уравнений контурных токов и узловых потенциалов. Метод конечных элементов. Диагностика электрических цепей. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока.	6							
3. Расчёт цепей методом узловых и контурных уравнений			2					
4. Расчёт цепей методом эквивалентного генератора			2					
5. Исследование разветвлённой цепи постоянного тока. Активный двухполюсник					4			
6. Исследование разветвлённой цепи постоянного тока с не-сколькими источниками напряжения и тока					4			
7. Потенциальная диаграмма, расчет цепей методом контурных токов и пропорционального пересчета; передача энергии от активного двухполюсника к пассивному							15	

<b>3. Линейные электрические цепи синусоидального тока</b>								
1. Характеристики синусоидальных величин. Резистор, индуктивность и конденсатор в цепи синусоидального тока. Анализ цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм. Комплексный метод расчёта цепей синусоидального тока. Повышение коэффициента мощности.	4							
2. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Явление взаимной индукции. ЭДС взаимной индукции. Одноимённые зажимы. Последовательное и параллельное соединение двух индуктивно связанных элементов. Воздушный трансформатор и магнитная развязка магнитосвязанных цепей. Особенности энергетического баланса в цепях с взаимной индуктивностью.	4							
3. Резонансные явления и частотные характеристики. Резонанс при последовательном и параллельном соединении элементов цепи. Колебания энергии при резонансе. Добротность контура и коэффициент передачи. Частотные характеристики и резонансные кривые. Избирательные свойства контура и полоса пропускания. Понятие о резонансе в сложных цепях. Использование резонанса тока для повышения коэффициента мощности. Анализ резонанса тока с помощью круговой диаграммы. Резонанс в индуктивно-связанных контурах.	2							
4. Расчёт цепей синусоидального тока методом комплексных амплитуд			3					
5. Расчёт резонансных режимов			2					



6. Расчёт цепей с взаимной индуктивностью			3					
7. Исследование цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением приёмников					3			
8. Исследование резонансных режимов. Исследование цепи с взаимной индуктивностью					4			
9. Линии электропередачи переменного тока					4			
10. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному, совершенный и идеальный трансформаторы, разветвленные цепи с взаимной индуктивностью и их преобразование, понятие внесленного сопротивления.							16	
<b>4. Трёхфазные цепи</b>								
1. Основные понятия о многофазных цепях. Трёхфазный синхронный генератор. Способы соединения трёхфазных цепей. Расчёт симметричных и несимметричных режимов трёхфазных цепей. Мощность трёхфазной цепи. Векторные и топографические диаграммы. Круговое вращающееся магнитное поле.	6							
2. Метод симметричных составляющих. Разложение трёхфазной системы векторов на симметричные составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей. Сопротивления трёхфазной цепи для токов различных последовательностей. Расчёт трёхфазных цепей методом симметричных составляющих. Фильтры симметричных составляющих.	4							
3. Расчёт трёхфазных цепей – симметричные режимы, несимметричные режимы			5					

4. Исследование трёхфазных цепей					4			
5. Аварийные режимы					5			
Всего	34		17		34		59	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для вузов(Москва: Гардарики).
2. Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В., Чечурин В. Л. Теоретические основы электротехники: Т. 1: учебник для вузов [в 3-х т.] (Москва-Санкт-Петербург: Питер,).
3. Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В., Чечурин В. Л. Теоретические основы электротехники: Т. 2: учебник для вузов [в 3-х т.] (Москва-Санкт-Петербург: Питер,).
4. Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В., Чечурин В. Л. Теоретические основы электротехники: Т. 3: учебник для вузов [в 3-х т.] (Москва-Санкт-Петербург: Питер,).
5. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: для студ. высш. учеб. заведений(М.: Гардарики).
6. Кибардин В. В., Кручек О. А., Куликовский В. С., Меньшиков В. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи постоянного тока: лабораторный практикум [для студентов спец. 140604.65 “Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов”](Красноярск: СФУ).
7. Кибардин В. В., Кручек О. А., Меньшиков В. А. Теоретические основы электротехники. Практикум на ЭВМ: учебно-методическое пособие [для студентов спец. 130400.65.00.10 “Электрификация и автоматизация горного производства”](Красноярск: СФУ).

### **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. Matlab 12 или выше
2. MathCad
3. Multisim

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

1. <http://www.kontakt-saratov.ru> - низковольтная и высоковольтная вакуумная коммутационная аппаратура, распределительные устройства;
2. <http://www.kontaktor.ru> - низковольтные автоматические выключатели, РУНН, низковольтные комплектные устройства;
3. <http://www.abs-holdings.ru> - устройства компенсации реактивной мощности;
4. <http://www.electrocomplex.ru/> вакуумная коммутационная аппаратура, комплектное распределительное устройство 6-10 кВ.

5. <http://www.elektrozavod.ru/> ячейки КРУ, КРУ для комплектных распределительных устройств 6, 10, 20 кВ, комплектные трансформаторные подстанции типа КТПП, КТПСН и КТП.
6. <http://www.tavrida.ru/> Распределительное и коммутационное оборудование, комплектные трансформаторные подстанции 6(10) - 35 кВ, Ограничители перенапряжений 6(10) - 110 кВ.
7. <http://www.promen.energy-journals.ru/> журнал «Промышленная энергетика»
8. <http://energetik.energy-journals.ru> журнал «Энергетик»
9. <http://elst.energy-journals.ru> журнал «Электрические станции»

### **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)**

Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся на специализированных стендах.