

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Научно-технического технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 16:04:01

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

_____ Ефанов А.В

«__» _____ 2022 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Теоретические основы электротехники»

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	<u>2022</u>
Реализуется в 3, 4, 5 семестре	

Разработано
Старший преподаватель
кафедры ИСЭА
Д.В. Самойленко

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Теоретические основы электротехники (ТОЭ) – это основная общетехническая дисциплина для подготовки инженеров электротехнических и электроэнергетических специальностей.

Цель преподавания ТОЭ – научить студентов применять законы электромагнетизма и теории электрических цепей для корректного математического описания и теоретического исследования процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах и сложных системах, привить студентам навыки аналитического и численного, в том числе с применением ЭВМ, расчета электрических цепей и электромагнитных устройств, научить студентов выполнять электрические и магнитные измерения, привить навыки экспериментального исследования электротехнических устройств.

Для достижения поставленной цели необходимо чтобы студент знал и умел использовать: основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей; основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах; основные положения теории электромагнитного поля; приборы для электрических и магнитных измерений.

Приобрел навыки: составления схем замещения электротехнических устройств в установившихся и неустановившихся режимах и расчета их параметров; применения вычислительной техники в электромагнитных расчетах; экспериментального исследования электротехнических устройств.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к обязательной части образовательной программы. Ее освоение происходит в 3, 4, 5 семестрах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-1 опк-4. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Демонстрирует понимание физических и энергетических процессов в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств; Применяет основные понятия, определения и законы электротехники к анализу простейших электрических цепей; Выбирает методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в соответствии с поставленной задачей
	ИД-2 опк-4. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Составляет и решает уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока; исходя из основных законов и теорем электротехники собирает и настраивает простейшие электрические схемы основных функциональных узлов
	ИД-3 опк-4. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.	выбирает контрольно-измерительные приборы для измерения характеристик и параметров простейших электромагнитных устройств; производит расчёт электрических цепей, содержащих линии с распределёнными параметрами

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	14	378	
Из них аудиторных:		189	
Лекций		81	
Лабораторных работ		40,5	
Практических занятий		67,5	
Самостоятельной работы		189	
Формы контроля:			
Экзамен	3, 4, 5 семестр	81	
Зачет с оценкой			
Зачет			
Курсовая работа (проект)			
РГР			
Контрольная работа			
Эссе			
Реферат			

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
3 семестр							
1	Электрические цепи постоянного тока	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	6,00	18,00	3,00		
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	9,00	6,00	4,50		
3	Четырехполюсники	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	3,00		3,00		
4	Трехфазные цепи	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	4,50	3,00	3,00		
5	Периодические несинусоидальные	ОПК-4(ИД-1)	4,50				

	токи и напряжения в линейных электрических цепях	ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)					
6	Подготовка к экзамену					1,50	
ИТОГО за 3 семестр			27,00	27,00	13,50	1,50	67,50
4 семестр							
1	Переходные процессы в линейных электрических цепях	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	7,50	6,00	3,00		
2	Переходные процессы в электрических цепях	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	3,00		3,00		
3	Электрические цепи с распределенными параметрами	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	3,00				
4	Нелинейные электрические цепи	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	3,00	15,00			
5	Магнитные цепи	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	4,50	6,00	3,00		
6	Нелинейные электрические цепи переменного тока	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	3,00		4,50		
7	Нелинейные цепи переменного тока	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	3,00				
8	Подготовка к экзамену					1,50	
ИТОГО за 4 семестр			27,00	27,00	13,50	1,50	67,50
5 семестр							
1	Теория электромагнитного поля	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	1,50		9,00		
2	Электростатическое поле	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	9,00	7,50			
3	Электрическое поле постоянного тока	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	4,50		4,50		
4	Магнитное поле постоянного тока	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	6,00	6,00			
5	Переменное электромагнитное поле	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	3,00				
6	Переменное электромагнитное поле в однородной и изотропной проводящей среде	ОПК-4(ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4)	3,00				
7	Подготовка к экзамену					1,50	
ИТОГО за 5 семестр			27,00	13,50	13,50	1,50	54,00

ИТОГО		81,00	67,50	40,50	4,50	189,00
--------------	--	-------	-------	-------	------	--------

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 семестр			
1	Электрические цепи постоянного тока 1. Основные понятия и определения. 2. Активные элементы электрической цепи. Источники ЭДС и источники тока. 3. Пассивные элементы электрических цепей. 4. Электрический ток и его положительное направление. Напряжение на участке цепи. Обобщенный закон Ома. 5. Законы Кирхгофа.	1.50	
2	Электрические цепи постоянного тока 1. Потенциалы электрической цепи. Потенциальная диаграмма. 2. Энергетический баланс в электрических цепях. 3. Методы расчета цепей постоянного тока. 4. Метод эквивалентного преобразования схем. 5. Метод контурных токов. 6. Замена нескольких параллельных ветвей, содержащих источники ЭДС и источники тока, одной эквивалентной ветвью. 7. Метод двух узлов (узлового напряжения).	1.50	
3	Электрические цепи постоянного тока 1. Входные и взаимные проводимости ветвей. 2. Теорема компенсации. 3. Метод узловых потенциалов. 4. Принцип наложения и метод наложения.	1.50	
4	Электрические цепи постоянного тока 1. Активный и пассивный двухполюсники. Метод эквивалентного генератора. 2. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке.	1.50	
5	Электрические цепи однофазного синусоидального тока 1. Цепь с последовательным включением резистора и индуктивной катушки. 2. Полная мощность и коэффициент мощности. 3. Цепь с последовательным соединением резистора и конденсатора. 4. Цепь с последовательным соединением резистора индуктивной катушки и конденсатора. 5. Цепь с параллельным соединением резистора индуктивной катушки и конденсатора. 6. Резонанс в цепях синусоидального тока.	1.50	
6	Электрические цепи однофазного синусоидального тока 1. Причины низкого $\cos \varphi$ и пути его повышения. 2. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. 3. Закон Ома в комплексной форме. 4. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость.	1.50	

	5. Законы Кирхгофа в символической форме записи. 6. Резонанс в цепях синусоидального тока.		
7	Электрические цепи однофазного синусоидального тока 1. Изображение разности потенциалов на комплексной плоскости. 2. Топографическая диаграмма. 3. Комплексная мощность. 4. Двухполюсник в цепи синусоидального тока. 5. Законы Кирхгофа в символической форме записи.	1.50	
8	Электрические цепи однофазного синусоидального тока 1. Трансформатор. Вносимое сопротивление. 2. Круговые диаграммы. 3. Круговые диаграммы для любой разветвленной цепи. 4. Двухполюсник в цепи синусоидального тока.	1.50	
9	Электрические цепи однофазного синусоидального тока 1. Трансформатор. Вносимое сопротивление. 2. Круговые диаграммы. 3. Круговые диаграммы для любой разветвленной цепи.	1.50	
10	Электрические цепи однофазного синусоидального тока 1. Трансформатор. Вносимое сопротивление. 2. Круговые диаграммы. 3. Круговые диаграммы для любой разветвленной цепи. 4. Линейные диаграммы.	1.50	
11	Четырехполюсники 1. Схемы замещения пассивного четырехполюсника. 2. Определение коэффициентов четырехполюсника. 3. Характеристическое сопротивление. Постоянная передачи.	1.50	
12	Четырехполюсники 1. Схемы замещения пассивного четырехполюсника. 2. Определение коэффициентов четырехполюсника.	1.50	
13	Трехфазные цепи 1. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной системы 2. Несимметрия в трехфазных цепях. Метод симметричных составляющих 3. Круговое вращающееся магнитное поле 4. Принцип работы асинхронного двигателя	1.50	
14	Трехфазные цепи 1. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной системы 2. Несимметрия в трехфазных цепях. Метод симметричных составляющих	1.50	
15	Трехфазные цепи 1. Круговое вращающееся магнитное поле 2. Принцип работы асинхронного двигателя	1.50	
16	Периодические несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях 1. Резонансные явления при несинусоидальных токах 2. Электрические фильтры 3. Особенности высших гармоник в трехфазных цепях	1.50	
17	Периодические несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях 1. Мощность в электрической цепи при несинусоидальном	1.50	

	<p>токе</p> <p>2. Расчет электрических цепей с несинусоидальными ЭДС и токами</p> <p>3. Влияние параметров L и C на форму кривой тока и напряжения</p>		
18	<p>Периодические несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях</p> <p>1. Резонансные явления при несинусоидальных токах</p> <p>2. Электрические фильтры</p> <p>3. Особенности высших гармоник в трехфазных цепях</p>	1.50	
Итого за семестр		27.00	
4 семестр			
19	<p>Переходные процессы в линейных электрических цепях</p> <p>1. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Общие положения</p> <p>2. О невозможности скачка тока в индуктивности и напряжения на емкости</p> <p>3. Законы коммутации</p> <p>4. Начальные значения величин</p>	1.50	
20	<p>Переходные процессы в линейных электрических цепях</p> <p>1. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях</p> <p>2. Классический метод</p> <p>3. Определение постоянных интегрирования в классическом методе</p> <p>4. Анализ переходных процессов в простых цепях первого и второго порядка</p>	1.50	
21	<p>Переходные процессы в линейных электрических цепях</p> <p>1. Переходный процесс в цепи с конденсатором.</p> <p>2. Переходный процесс в неразветвленной цепи RLC.</p> <p>3. Определение постоянных интегрирования в классическом методе</p> <p>4. Анализ переходных процессов в простых цепях первого и второго порядка</p>	1.50	
22	<p>Переходные процессы в линейных электрических цепях</p> <p>1. Операторный метод расчета переходных процессов.</p> <p>2. Лапласовы изображения простых функций.</p>	1.50	
23	<p>Переходные процессы в линейных электрических цепях</p> <p>1. Операторный метод расчета переходных процессов.</p> <p>2. Лапласовы изображения простых функций.</p> <p>3. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме при нулевых начальных условиях.</p> <p>4. Применение операторного метода при ненулевых начальных условиях.</p> <p>5. Теорема разложения.</p>	1.50	
24	<p>Переходные процессы в электрических цепях</p> <p>1. Расчет переходных процессов методом наложения (интеграл Дюамеля).</p> <p>2. Применение интеграла Дюамеля при сложной форме напряжения.</p>	1.50	
25	<p>Переходные процессы в электрических цепях</p> <p>1. Переходные процессы в нелинейных электрических цепях.</p>	1.50	
26	Электрические цепи с распределенными параметрами	1.50	

	<p>1. Электрические цепи с распределенными параметрами.</p> <p>2. Основные понятия и определения.</p> <p>3. Дифференциальные уравнения длинной линии.</p> <p>4. Решение уравнений однородной линии для установившегося режима</p>		
27	<p>Электрические цепи с распределенными параметрами</p> <p>1. Постоянная распространения и волновое сопротивление.</p> <p>2. Выражение тока и напряжения в любой точке линии через ток и напряжение в ее начале или конце.</p> <p>3. Работа линии в режиме постоянного напряжения.</p> <p>4. Бегущие волны.</p>	1.50	
28	<p>Нелинейные электрические цепи</p> <p>1. Линия без потерь.</p> <p>2. Стоячие электромагнитные волны.</p> <p>3. Замена однородной линии с распределенными параметрами эквивалентным четырехполюсником сосредоточенными параметрами.</p>	1.50	
29	<p>Нелинейные электрические цепи</p> <p>1. Нелинейные электрические цепи постоянного тока</p> <p>2. Расчет нелинейных цепей постоянного тока.</p> <p>3. Аналитический расчет нелинейной цепи постоянного тока.</p>	1.50	
30	<p>Магнитные цепи</p> <p>1. Основные величины, характеризующие магнитное поле.</p> <p>2. Основные законы и соотношения для магнитных цепей.</p> <p>3. Закон полного тока.</p>	1.50	
31	<p>Магнитные цепи</p> <p>1. Вебер-амперные характеристики</p> <p>2. Законы Кирхгофа для магнитной цепи</p> <p>3. Закон Ома для магнитной цепи</p>	1.50	
32	<p>Магнитные цепи</p> <p>1. Расчет магнитных цепей.</p> <p>2. Расчет неразветвленных магнитных цепей.</p> <p>3. Расчет разветвленной магнитной цепи с одной намагничивающей силой.</p> <p>4. Расчет разветвленной магнитной цепи методом двух узлов.</p>	1.50	
33	<p>Нелинейные электрические цепи переменного тока</p> <p>1. Нелинейные индуктивные элементы.</p> <p>2. Потери в сердечниках, обусловленные вихревыми токами.</p> <p>3. Потери в ферромагнитных сердечниках, обусловленные гистерезисом.</p>	1.50	
34	<p>Нелинейные электрические цепи переменного тока</p> <p>1. Схема замещения нелинейной индуктивной катушки.</p> <p>2. Нелинейные емкостные элементы</p> <p>3. Нелинейные элементы как генераторы высших гармоник.</p> <p>4. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей.</p>	1.50	
35	<p>Нелинейные цепи переменного тока</p> <p>1. Расчет нелинейных цепей переменного тока.</p> <p>2. Расчет нелинейной цепи, содержащей катушку с сердечником, имеющим прямоугольную петлю гистерезиса.</p> <p>3. Расчет цепей, содержащих нелинейные конденсаторы с прямоугольной кулон-вольтной характеристикой.</p>	1.50	
36	<p>Нелинейные цепи переменного тока</p>	1.50	

	1. Феррорезонансные цепи. 2. Применение нелинейных индуктивных катушек.		
Итого за семестр		27.00	
5 семестр			
37	Теория электромагнитного поля 1. Электромагнитное поле как вид материи. 2. Электрическое и магнитное поле как проявление единого электромагнитного поля. 3. Электростатическое поле. 4. Выражение напряженности поля в виде градиента потенциала. 5. Свободные и связанные заряды. Поляризация вещества.	1.50	
38	Электростатическое поле 1. Вектор электрического смещения. 2. Теорема Гаусса в интегральной форме. 3. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.	1.50	
39	Электростатическое поле 1. Расчет полей методом зеркальных изображений. 2. Поле заряженной оси, расположенной вблизи проводящей плоскости. 3. Электростатическое поле системы заряженных тел, расположенных вблизи проводящей плоскости.	1.50	
40	Электростатическое поле 1. Условия на границе раздела проводящего тела и диэлектрика. 2. Условия на границе раздела двух диэлектриков. 3. Теорема единственности решения.	1.50	
41	Электростатическое поле 1. Поле заряженной оси. 2. Поле двух заряженных осей.	1.50	
42	Электростатическое поле 1. Расчет полей методом зеркальных изображений. 2. Поле заряженной оси, расположенной вблизи проводящей плоскости. 3. Электростатическое поле системы заряженных тел, расположенных вблизи проводящей плоскости.	1.50	
43	Электростатическое поле 1. Шар в равномерном поле. 2. Диэлектрический шар в равномерном поле.	1.50	
44	Электрическое поле постоянного тока 1. Ток и плотность тока проводимости 2. Закон Ома в дифференциальной форме 3. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме 4. Первый закон Кирхгофа в дифференциальной форме	1.50	
45	Электрическое поле постоянного тока 1. Уравнение Лапласа для электрического поля в проводящей среде 2. Соотношение между проводимостью и емкостью	1.50	
46	Электрическое поле постоянного тока 1. Расчет электрического поля в диэлектрике, окружающем проводники с токами. 2. Переход тока из среды с проводимостью γ_1 в среду с	1.50	

	проводимостью γ . 2. Граничные условия 3. Аналогия между электростатическим полем и электрическим полем в проводящей среде		
47	Магнитное поле постоянного тока 1. Основные величины, характеризующие магнитное поле 2. Закон полного тока в дифференциальной форме 3. Раскрытие выражения $\operatorname{rot} \mathbf{H} = \mathbf{j}$ в декартовой системе координат	1.50	
48	Магнитное поле постоянного тока 1. Принцип непрерывности магнитного потока 2. Скалярный потенциал магнитного поля	1.50	
49	Магнитное поле постоянного тока 1. Граничные условия в магнитном поле постоянного тока 2. Векторный потенциал магнитного поля 3. Уравнение Пуассона для вектора-потенциала 4. Выражение магнитного потока через циркуляцию вектор-потенциала	1.50	
50	Магнитное поле постоянного тока 1. Взаимодействие тока с однородным, посторонним магнитным полем 2. Взаимная энергия тока и постороннего магнитного поля 3. Механические силы в магнитном поле 4. Тело во внешнем магнитном поле. Аналогия с электростатической задачей	1.50	
51	Переменное электромагнитное поле 1. Определение переменного электромагнитного поля 2. Первое уравнение Максвелла 3. Второе уравнение Максвелла 4. Полная система уравнений электромагнитного поля	1.50	
52	Переменное электромагнитное поле 1. Уравнения Максвелла в комплексной форме 2. Теорема Умова-Пойнтинга для мгновенных значений 3. Теорема Умова – Пойнтинга в комплексной форме 4. Экранирование в переменном электромагнитном поле. Сопоставление разных способов экранирования	1.50	
53	Переменное электромагнитное поле в однородной и изотропной проводящей среде 1. Уравнения Максвелла для проводящей среды 2. Плоская электромагнитная волна 3. Распространение электромагнитной волны в однородном и изотропном диэлектрике 4. Глубина проникновения и длина волны	1.50	
54	Переменное электромагнитное поле в однородной и изотропной проводящей среде 1. Магнитный поверхностный эффект 2. Электрический поверхностный эффект в прямоугольной шине. Эффект близости. 3. Распространение электромагнитной волны в однородном и изотропном диэлектрике	1.50	
Итого за семестр		27.00	
Итого		81.00	

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 семестр			
Тема 1. Электрические цепи постоянного тока			
1	Разветвленная цепь постоянного тока	1.50	
2	Исследование электрической цепи методом наложения, взаимности и эквивалентного генератора	1.50	
Тема 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока			
3	Исследование неразветвленной цепи переменного тока	1.50	
4	Исследование разветвленной цепи переменного тока	1.50	
5	Исследование электрической цепи с взаимной индуктивностью	1.50	
Тема 3. Четырехполюсники			
6	Исследования четырехполюсника	3.00	
Тема 4. Трехфазные цепи			
7	Исследование трехфазной системы при соединении нагрузки звездой	1.50	
8	Исследование трехфазной системы при соединении приемников треугольником	1.50	
Итого за семестр		13.50	
4 семестр			
Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях			
1	Исследование переходного процесса в электрической цепи, содержащей резистор и конденсатор	3.00	
Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях			
2	Изучение переходных процессов в линейной неразветвленной электрической цепи	3.00	
Тема 10. Магнитные цепи			
3	Магнитный усилитель мощности	3.00	
Тема 11. Нелинейные электрические цепи переменного тока			
4	Нелинейная управляемая индуктивность	3.00	
5	Нелинейная управляемая индуктивность	1.50	
Итого за семестр		13.50	
5 семестр			
Тема 13. Теория электромагнитного поля			
1	Феррорезонанс токов	3.00	
2	Феррорезонанс напряжений	3.00	
3	Характеристики однородной линии передачи	3.00	
Тема 15. Электрическое поле постоянного тока			
4	Исследование электрического поля постоянного тока в проводящих листах	3.00	
5	Исследование электрического поля постоянного	1.50	

	тока в проводящих листах		
Итого за семестр		13.50	
Итого		40.50	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 семестр			
Тема 1. Электрические цепи постоянного тока			
1	Последовательное включение резисторов	1.50	
2	Последовательное включение резисторов	1.50	
3	Параллельное соединение элементов	1.50	
4	Параллельное соединение элементов	1.50	
5	Преобразование элементов, соединенных по схемам звезды и треугольника	1.50	
6	Преобразование элементов, соединенных по схемам звезды и треугольника	1.50	
7	Метод эквивалентного преобразования схем	1.50	
8	Метод эквивалентного преобразования схем	1.50	
9	Метод контурных токов	1.50	
10	Метод контурных токов	1.50	
11	Метод эквивалентного генератора	1.50	
12	Метод эквивалентного генератора	1.50	
Тема 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока			
13	Расчет цепей по мгновенным значениям	1.50	
14	Расчет цепей по мгновенным значениям	1.50	
15	Расчет цепей синусоидального тока символическим методом	1.50	
16	Расчет цепей синусоидального тока символическим методом	1.50	
Тема 4. Трехфазные цепи			
17	Расчет электрических цепей трехфазного тока	1.50	
18	Расчет электрических цепей трехфазного тока	1.50	
Итого за семестр		27.00	
4 семестр			
Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях			
1	Классический метод расчета переходных процессов	1.50	
2	Классический метод расчета переходных процессов	1.50	
3	Операторный метод расчета переходных процессов	1.50	
4	Операторный метод расчета переходных процессов	1.50	
Тема 9. Нелинейные электрические цепи			

5	Последовательное соединение двух нелинейных резисторов	1.50	
6	Последовательное соединение двух нелинейных резисторов	1.50	
7	Параллельное соединение двух нелинейных резисторов	1.50	
8	Параллельное соединение двух нелинейных резисторов	1.50	
9	Смешанное соединение нелинейных резисторов	1.50	
10	Смешанное соединение нелинейных резисторов	1.50	
11	Аналитический метод расчета нелинейной цепи постоянного тока	1.50	
12	Аналитический метод расчета нелинейной цепи постоянного тока	1.50	
13	Аналитический метод расчета нелинейной цепи постоянного тока	1.50	
14	Аналитический метод расчета нелинейной цепи постоянного тока	1.50	
Тема 10. Магнитные цепи			
15	Расчет неразветвленных магнитных цепей	1.50	
16	Расчет неразветвленных магнитных цепей	1.50	
17	Расчет разветвленных магнитных цепей	1.50	
18	Расчет разветвленных магнитных цепей	1.50	
Итого за семестр		27.00	
5 семестр			
Тема 14. Электростатическое поле			
1	Электростатическое поле	1.50	
2	Электростатическое поле	1.50	
3	Электростатическое поле	1.50	
4	Электростатическое поле	1.50	
5	Электростатическое поле	1.50	
Тема 16. Магнитное поле постоянного тока			
6	Магнитное поле постоянного тока	1.50	
7	Магнитное поле постоянного тока	1.50	
8	Магнитное поле постоянного тока	1.50	
9	Магнитное поле постоянного тока	1.50	
Итого за семестр		13.50	
Итого		67.50	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора (ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
			СРС	Контактная работа с преподавателям	Всего

6 семестр					
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	3.56	0.19	3.75
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к лекции	Собеседование	3.42	0.18	3.60
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	2.99	0.16	3.15
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	28.50	1.50	30.00
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к экзамену	Вопросы к экзамену	25.00	1.50	27.00
Итого за семестр			63.48	3.53	67.50
4 семестр					
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	3.28	0.17	3.45
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к лекции	Собеседование	3.71	0.20	3.90
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	2.99	0.16	3.15
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	28.50	1.50	30.00
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к экзамену	Вопросы к экзамену	25.00	1.50	27.00
Итого за семестр			63.48	3.53	67.50
5 семестр					
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	1.00	0.05	1.05
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к лекции	Собеседование	0.86	0.05	0.90
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	1.00	0.05	1.05
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	22.80	1.20	24.00
ОПК-4(ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4)	Подготовка к экзамену	Вопросы к экзамену	25.00	1.50	27.00

Итого за семестр	50.65	2.85	54.00
Итого	177.60	9.90	189.00

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теоретические основы электротехники» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Теоретический материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1 Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л.А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 701 с. - (Бакалавр. Углубленный курс). - На учебнике гриф: Доп.МО. - Библиогр.: с. 605-606. - ISBN 978-5-9916-2562-3

2 Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебник / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 317 с. - (Бакалавр. Углубленный курс). - Доп. Мин. обр. и науки РФ. - Прил.: с. 277. - Библиогр.: с. 275. - ISBN 978-5-9916-3176-1

3 Парамонова, В. И.; Теоретические основы электротехники : конспект лекций / В.И. Парамонова, А.С. Смирнов ; Министерство транспорта Российской Федерации ;

Московская государственная академия водного транспорта, 1, Теория линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2011. - 78 с. : ил.,табл., схем. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1 Дудченко, О. Л. Теоретические основы электротехники Электронный ресурс : Учебно-методическое пособие / О. Л. Дудченко. - Теоретические основы электротехники,2019-09-01. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. - 60 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

2 Петренко, Ю. В. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи с распределенными параметрами Электронный ресурс / Петренко Ю. В. : учебное пособие. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 64 с. - Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. - ISBN 978-5-7782-3876-3

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1 Методические указания для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Теоретические основы электротехники»: для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Сост. Б.А. Добнер, 2021

2 Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники»: для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Сост. Б.А. Добнер, 2021

3 Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники»: для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Сост. Б.А. Добнер, 2021

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Электрический привод»

2. <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов

3. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС

4. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/
2	https://minenergo.gov.ru/ – официальный сайт Министерства энергетики России;
3	http://www.elecab.ru/dvig.shtml – справочник электрика и энергетика «Элекаб»,

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного
---	---

цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Matlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 415 для проведения практических занятий «Учебная аудитория»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Лабораторные занятия	Аудитория № 117 «Лаборатория теоретических основ электротехники»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 16 шт., лабораторное оборудование: стенд «Разветвленная цепь постоянного тока», стенд «Исследование электрической цепи методом наложения, взаимности и эквивалентного генератора», стенд «Исследование неразветвленной цепи переменного тока», стенд «Исследование разветвленной цепи переменного тока», стенд «Исследование четырехполюсника», стенд «Исследование постоянного тока с нелинейными элементами», стенд «Исследование трехфазной системы при соединении приемников треугольником», стенд «Исследование трехфазной системы при соединении приемников звездой».
Практические занятия	Учебная аудитория № 301 для проведения лабораторных занятий «Компьютерный класс»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 17 шт., АРМ с выходом в Интернет – 15 шт., стол ученический (3х-местный) – 5 шт., стул ученический – 32 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран, ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол

		<p>однотумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с вы-ходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p>
--	--	---

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.