

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич
Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ
Дата подписания: 10.10.2022 12:25:00
Уникальный программный ключ:
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора НТИ (филиал) СКФУ
Кузьменко В.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические основы электротехники

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки/специальность **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль)/специализация **Профиль "Электропривод и автоматика
промышленных установок и технологических комплексов"**

Квалификация выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Год начала обучения **2021**

Изучается в **3, 4, 5** семестре

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 неустойчивых режимах и расчета их параметров; применения вычислительной техники в электромагнитных расчетах; экспериментального исследования электротехнических устройств.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку Б1.О.15. Ее освоение происходит в 3, 4, 5 семестрах.

3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

Электрические машины

4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

научно-исследовательская работа

Государственный экзамен

Защита выпускной квалификационной работы

Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах

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

5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: методы анализа электрических цепей и электрических машин для студентов направления подготовки электроэнергетика и электротехника	ОПК-3
Уметь: использовать методы анализа электрических цепей и электрических машин	ОПК-3
Владеть: навыками анализа электрических цепей и электрических машин	ОПК-3

6. Объем учебной дисциплины (модуля)

	Астр. часов	3.е
Объем занятий: Итого	378.00	14.00
В том числе аудиторных	189.00	
Из них:		
Лекций	81.00	
Лабораторных работ	40.50	
Практических занятий	67.50	
Самостоятельной работы	189.00	
Контроль		
Расчетно-графическая 3 семестр	0.75	

работа		
Расчетно-графическая работа	4 семестр	0.75
работа		
Расчетно-графическая работа	5 семестр	0.75
работа		
Расчетно-графическая работа	3 семестр	15
Экзамен	3 семестр	27
Расчетно-графическая работа	4 семестр	15
Экзамен	4 семестр	27
Расчетно-графическая работа	5 семестр	15
Экзамен	5 семестр	27

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

7.1 Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
3 семестр							
1	Электрические цепи постоянного тока	ОПК-3	6.00	18.00	3.00		
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	ОПК-3	9.00	6.00	4.50		
3	Четырехполюсники	ОПК-3	3.00		3.00		
4	Трехфазные цепи	ОПК-3	4.50	3.00	3.00		
5	Периодические несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях	ОПК-3	4.50				
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-3	7.50	6.00	3.00		
2	Переходные процессы в электрических цепях	ОПК-3	3.00		3.00		
3	Электрические цепи с распределенными параметрами	ОПК-3	3.00				
4	Нелинейные электрические цепи	ОПК-3	3.00	15.00			
5	Магнитные цепи	ОПК-3	4.50	6.00	3.00		
6	Нелинейные электрические цепи переменного тока	ОПК-3	3.00		4.50		
7	Нелинейные цепи переменного тока	ОПК-3	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-3	1.50		9.00		
2	Электростатическое поле	ОПК-3	9.00	7.50			

3	Электрическое поле постоянного тока	ОПК-3	4.50		4.50	
4	Магнитное поле постоянного тока	ОПК-3	6.00	6.00		
5	Переменное электромагнитное поле	ОПК-3	3.00			
6	Переменное электромагнитное поле в однородной и изотропной проводящей среде	ОПК-3	3.00			
7	Подготовка к экзамену					1.50
	ИТОГО за 5 семестр		27.00	13.50	13.50	1.50
	ИТОГО		81.00	67.50	40.50	4.50

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
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	лекция
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	лекция
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	лекция
4	Электрические цепи постоянного тока 1. Активный и пассивный двухполюсники. Метод эквивалентного генератора. 2. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке.	1.50	лекция
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	лекция

6	<p>Электрические цепи однофазного синусоидального тока</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 5. Законы Кирхгофа в символической форме записи. 6. Резонанс в цепях синусоидального тока. 	1.50	лекция
7	<p>Электрические цепи однофазного синусоидального тока</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	лекция
8	<p>Электрические цепи однофазного синусоидального тока</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трансформатор. Вносимое сопротивление. 2. Круговые диаграммы. 3. Круговые диаграммы для любой разветвленной цепи. 4. Двухполюсник в цепи синусоидального тока. 	1.50	лекция
9	<p>Электрические цепи однофазного синусоидального тока</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трансформатор. Вносимое сопротивление. 2. Круговые диаграммы. 3. Круговые диаграммы для любой разветвленной цепи. 	1.50	лекция
10	<p>Электрические цепи однофазного синусоидального тока</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трансформатор. Вносимое сопротивление. 2. Круговые диаграммы. 3. Круговые диаграммы для любой разветвленной цепи. 4. Линейные диаграммы. 	1.50	лекция
11	<p>Четырехполюсники</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схемы замещения пассивного четырехполюсника. 2. Определение коэффициентов четырехполюсника. 3. Характеристическое сопротивление. Постоянная передачи. 	1.50	лекция
12	<p>Четырехполюсники</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схемы замещения пассивного четырехполюсника. 2. Определение коэффициентов четырехполюсника. 	1.50	лекция
13	<p>Трехфазные цепи</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	лекция
14	<p>Трехфазные цепи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной системы 2. Несимметрия в трехфазных цепях. Метод симметричных составляющих 	1.50	лекция
15	<p>Трехфазные цепи</p>	1.50	лекция

	1. Круговое вращающееся магнитное поле 2. Принцип работы асинхронного двигателя		
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	лекция
17	Периодические несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях 1. Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе 2. Расчет электрических цепей с несинусоидальными ЭДС и токами 3. Влияние параметров L и C на форму кривой тока и напряжения	1.50	лекция
18	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	лекция
Итого за семестр		27.00	
4 семестр			
19	Переходные процессы в линейных электрических цепях 1. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Общие положения 2. О невозможности скачка тока в индуктивности и напряжения на емкости 3. Законы коммутации 4. Начальные значения величин	1.50	лекция
20	Переходные процессы в линейных электрических цепях 1. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях 2. Классический метод 3. Определение постоянных интегрирования в классическом методе 4. Анализ переходных процессов в простых цепях первого и второго порядка	1.50	лекция
21	Переходные процессы в линейных электрических цепях 1. Переходный процесс в цепи с конденсатором. 2. Переходный процесс в неразветвленной цепи RLC. 3. Определение постоянных интегрирования в классическом методе 4. Анализ переходных процессов в простых цепях первого и второго порядка	1.50	лекция
22	Переходные процессы в линейных электрических цепях 1. Операторный метод расчета переходных процессов. 2. Лапласовы изображения простых функций.	1.50	лекция
23	Переходные процессы в линейных электрических цепях 1. Операторный метод расчета переходных процессов. 2. Лапласовы изображения простых функций. 3. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме при нулевых начальных условиях.	1.50	лекция

	4. Применение операторного метода при ненулевых начальных условиях. 5. Теорема разложения.		
24	Переходные процессы в электрических цепях 1. Расчет переходных процессов методом наложения (интеграл Дюамеля). 2. Применение интеграла Дюамеля при сложной форме напряжения.	1.50	лекция
25	Переходные процессы в электрических цепях 1. Переходные процессы в нелинейных электрических цепях.	1.50	лекция
26	Электрические цепи с распределенными параметрами 1. Электрические цепи с распределенными параметрами. 2. Основные понятия и определения. 3. Дифференциальные уравнения длинной линии. 4. Решение уравнений однородной линии для установившегося режима	1.50	лекция
27	Электрические цепи с распределенными параметрами 1. Постоянная распространения и волновое сопротивление. 2. Выражение тока и напряжения в любой точке линии через ток и напряжение в ее начале или конце. 3. Работа линии в режиме постоянного напряжения. 4. Бегущие волны.	1.50	лекция
28	Нелинейные электрические цепи 1. Линия без потерь. 2. Стоячие электромагнитные волны. 3. Замена однородной линии с распределенными параметрами эквивалентным четырехполюсником сосредоточенными параметрами.	1.50	лекция
29	Нелинейные электрические цепи 1. Нелинейные электрические цепи постоянного тока 2. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. 3. Аналитический расчет нелинейной цепи постоянного тока.	1.50	лекция
30	Магнитные цепи 1. Основные величины, характеризующие магнитное поле. 2. Основные законы и соотношения для магнитных цепей. 3. Закон полного тока.	1.50	лекция
31	Магнитные цепи 1. Вебер-амперные характеристики 2. Законы Кирхгофа для магнитной цепи 3. Закон Ома для магнитной цепи	1.50	лекция
32	Магнитные цепи 1. Расчет магнитных цепей. 2. Расчет неразветвленных магнитных цепей. 3. Расчет разветвленной магнитной цепи с одной намагничивающей силой. 4. Расчет разветвленной магнитной цепи методом двух	1.50	лекция

	узлов.		
33	Нелинейные электрические цепи переменного тока 1. Нелинейные индуктивные элементы. 2. Потери в сердечниках, обусловленные вихревыми токами. 3. Потери в ферромагнитных сердечниках, обусловленные гистерезисом.	1.50	лекция
34	Нелинейные электрические цепи переменного тока 1. Схема замещения нелинейной индуктивной катушки. 2. Нелинейные емкостные элементы 3. Нелинейные элементы как генераторы высших гармоник. 4. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей.	1.50	лекция
35	Нелинейные цепи переменного тока 1. Расчет нелинейных цепей переменного тока. 2. Расчет нелинейной цепи, содержащей катушку с сердечником, имеющим прямоугольную петлю гистерезиса. 3. Расчет цепей, содержащих нелинейные конденсаторы с прямоугольной кулон-вольтной характеристикой.	1.50	лекция
36	Нелинейные цепи переменного тока 1. Феррорезонансные цепи. 2. Применение нелинейных индуктивных катушек.	1.50	лекция
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	лекция
38	Электростатическое поле 1. Вектор электрического смещения. 2. Теорема Гаусса в интегральной форме. 3. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.	1.50	лекция
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	лекция
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	лекция
41	Электростатическое поле	1.50	лекция

	1. Поле заряженной оси. 2. Поле двух заряженных осей.		
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	лекция
43	Электростатическое поле 1. Шар в равномерном поле. 2. Диэлектрический шар в равномерном поле.	1.50	лекция
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	лекция
45	Электрическое поле постоянного тока 1. Уравнение Лапласа для электрического поля в проводящей среде 2. Соотношение между проводимостью и емкостью	1.50	лекция
46	Электрическое поле постоянного тока 1. Расчет электрического поля в диэлектрике, окружающем проводники с токами. 2. Переход тока из среды с проводимостью ρ_1 в среду с проводимостью ρ_2 . Граничные условия 3. Аналогия между электростатическим полем и электрическим полем в проводящей среде	1.50	лекция
47	Магнитное поле постоянного тока 1. Основные величины, характеризующие магнитное поле 2. Закон полного тока в дифференциальной форме 3. Раскрытие выражения $\text{rot } H = d$ в декартовой системе координат	1.50	лекция
48	Магнитное поле постоянного тока 1. Принцип непрерывности магнитного потока 2. Скалярный потенциал магнитного поля	1.50	лекция
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	лекция
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	лекция

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	лекция
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	лекция
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	лекция
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	лекция
Итого за семестр		27.00	
Итого		81.00	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Интерактивная форма проведения
3 семестр			
Тема 1. Электрические цепи постоянного тока			
1	Разветвленная цепь постоянного тока	1.50	лабораторная работа
2	Исследование электрической цепи методом наложения, взаимности и эквивалентного генератора	1.50	лабораторная работа
Тема 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока			
3	Исследование неразветвленной цепи переменного тока	1.50	лабораторная работа
4	Исследование разветвленной цепи переменного тока	1.50	лабораторная работа
5	Исследование электрической цепи с взаимной индуктивностью	1.50	лабораторная работа
Тема 3. Четырехполюсники			
6	Исследования четырехполюсника	3.00	лабораторная работа
Тема 4. Трехфазные цепи			

7	Исследование трехфазной системы при соединении нагрузки звездой	1.50	лабораторная работа
8	Исследование трехфазной системы при соединении приемников треугольником	1.50	лабораторная работа
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	лабораторная работа
Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях			
2	Изучение переходных процессов в линейной неразветвленной электрической цепи	3.00	лабораторная работа
Тема 10. Магнитные цепи			
3	Магнитный усилитель мощности	3.00	лабораторная работа
Тема 11. Нелинейные электрические цепи переменного тока			
4	Нелинейная управляемая индуктивность	3.00	лабораторная работа
5	Нелинейная управляемая индуктивность	1.50	лабораторная работа
Итого за семестр		13.50	
5 семестр			
Тема 13. Теория электромагнитного поля			
1	Феррорезонанс токов	3.00	лабораторная работа
2	Феррорезонанс напряжений	3.00	лабораторная работа
3	Характеристики однородной линии передачи	3.00	лабораторная работа
Тема 15. Электрическое поле постоянного тока			
4	Исследование электрического поля постоянного тока в проводящих листах	3.00	лабораторная работа
5	Исследование электрического поля постоянного тока в проводящих листах	1.50	лабораторная работа
Итого за семестр		13.50	
Итого		40.50	

7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Интерактивная форма проведения
3 семестр			
Тема 1. Электрические цепи постоянного тока			
1	Последовательное включение резисторов	1.50	Решение типовых задач
2	Последовательное включение резисторов	1.50	Решение типовых задач
3	Параллельное соединение элементов	1.50	Решение типовых задач

4	Параллельное соединение элементов	1.50	Решение типовых задач
5	Преобразование элементов, соединенных по схемам звезды и треугольника	1.50	Решение типовых задач
6	Преобразование элементов, соединенных по схемам звезды и треугольника	1.50	Решение типовых задач
7	Метод эквивалентного преобразования схем	1.50	Решение типовых задач
8	Метод эквивалентного преобразования схем	1.50	Решение типовых задач
9	Метод контурных токов	1.50	Решение типовых задач
10	Метод контурных токов	1.50	Решение типовых задач
11	Метод эквивалентного генератора	1.50	Решение типовых задач
12	Метод эквивалентного генератора	1.50	Решение типовых задач
Тема 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока			
13	Расчет цепей по мгновенным значениям	1.50	Решение типовых задач
14	Расчет цепей по мгновенным значениям	1.50	Решение типовых задач
15	Расчет цепей синусоидального тока символическим методом	1.50	Решение типовых задач
16	Расчет цепей синусоидального тока символическим методом	1.50	Решение типовых задач
Тема 4. Трехфазные цепи			
17	Расчет электрических цепей трехфазного тока	1.50	Решение типовых задач
18	Расчет электрических цепей трехфазного тока	1.50	Решение типовых задач
Итого за семестр		27.00	
4 семестр			
Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях			
1	Классический метод расчета переходных процессов	1.50	Решение типовых задач
2	Классический метод расчета переходных процессов	1.50	Решение типовых задач
3	Операторный метод расчета переходных процессов	1.50	Решение типовых задач
4	Операторный метод расчета переходных процессов	1.50	Решение типовых задач
Тема 9. Нелинейные электрические цепи			
5	Последовательное соединение двух нелинейных резисторов	1.50	Решение типовых задач
6	Последовательное соединение двух нелинейных резисторов	1.50	Решение типовых задач
7	Параллельное соединение двух нелинейных резисторов	1.50	Решение типовых задач

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

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

				Объем часов, в том числе
--	--	--	--	--------------------------

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
3 семестр						
ОПК-3	Подготовка к лабораторной работе	Отчет	Собеседование	3.56	0.19	3.75
ОПК-3	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	3.42	0.18	3.60
ОПК-3	Подготовка к практическому занятию	Отчет	Собеседование	2.99	0.16	3.15
ОПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Конспект лекций	Собеседование	14.25	0.75	15.00
ОПК-3	Выполнение расчетно-графической работы	Расчетно-графическая работа	Комплект заданий для расчетно-графической работы	14.25	0.75	15.00
ОПК-3	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	25.00	1.50	27.00
Итого за семестр				63.48	3.53	67.50
4 семестр						
ОПК-3	Подготовка к лабораторной работе	Отчет	Собеседование	3.28	0.17	3.45
ОПК-3	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	3.71	0.20	3.90
ОПК-3	Подготовка к практическому занятию	Отчет	Собеседование	2.99	0.16	3.15
ОПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Конспект лекций	Собеседование	14.25	0.75	15.00
ОПК-3	Выполнение расчетно-графической работы	Расчетно-графическая работа	Комплект заданий для расчетно-графической работы	14.25	0.75	15.00
ОПК-3	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	25.00	1.50	27.00
Итого за семестр				63.48	3.53	67.50
5 семестр						
ОПК-3	Подготовка к лабораторной работе	Отчет	Собеседование	1.00	0.05	1.05
ОПК-3	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	0.86	0.05	0.90
ОПК-3	Подготовка к практическому занятию	Отчет	Собеседование	1.00	0.05	1.05
ОПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Конспект лекций	Собеседование	8.55	0.45	9.00
ОПК-3	Выполнение расчетно-	Расчетно-графическая	Комплект заданий для расчетно-графической	14.25	0.75	15.00

	графической работы	работа	работы			
ОПК-3	Подготовка к экзамену	Экзамен	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

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

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Наименование оценочного средства	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Средства и технологии оценки
ОПК-3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	Комплект заданий для расчетно-графической работы	Текущий	Письменный	Расчетно-графическая работа
		Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-3					
Базовый	Знать методы анализа электрических цепей и электрических машин для студентов направления подготовки электроэнергетика и электротехника	Недостаточно знает методы анализа электрических цепей и электрических машин для студентов направления подготовки электроэнергетика и электротехника	Поверхностно знает методы анализа электрических цепей и электрических машин для студентов направления подготовки электроэнергетика и электротехника	Знает методы анализа электрических цепей и электрических машин для студентов направления подготовки электроэнергетика и электротехника	
	Уметь использовать методы анализа электрических цепей и электрических машин	Недостаточно умеет использовать методы анализа электрических цепей и электрических машин	Поверхностно умеет использовать методы анализа электрических цепей и электрических машин	Умеет использовать методы анализа электрических цепей и электрических машин	
	Владеть навыками анализа электрических цепей и электрических машин	Недостаточно владеет навыками анализа электрических цепей и электрических машин	Поверхностно владеет навыками анализа электрических цепей и электрических машин	Владеет навыками анализа электрических цепей и электрических машин	
	Описание				
Повышенный	Знать методы анализа электрических цепей и электрических машин для студентов направления подготовки электроэнергетика и электротехника				Знает на высоком уровне методы анализа электрических цепей и электрических машин для студентов направления подготовки электроэнергетика

					и электротехника
	Уметь использовать методы анализа электрических цепей и электрических машин				Умеет на высоком уровне использовать методы анализа электрических цепей и электрических машин
	Владеть навыками анализа электрических цепей и электрических машин				Владеет на высоком уровне навыками анализа электрических цепей и электрических машин
	Описание				

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
3 семестр			
1	Лабораторная работа 5	9	15
2	Лабораторная работа 9	17	15
3	Практическое занятие 18	18	15
4	Расчетно-графическая работа	18	10
	Итого за 3 семестр:		55
4 семестр			
1	Лабораторная работа 6	11	15
2	Лабораторная работа 9	17	15
3	Практическое занятие 18	18	15
4	Расчетно-графическая работа	18	10
	Итого за 4 семестр:		55
5 семестр			
1	Лабораторная работа 4	7	15
2	Лабораторная работа 9	17	15
3	Практическое занятие 9	17	15
4	Расчетно-графическая работа	17	10
	Итого за 5 семестр:		55
	Итого:		165

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме **экзамена** предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине
в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы к экзамену (3 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

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.
6. Потенциалы электрической цепи. Потенциальная диаграмма.
7. Энергетический баланс в электрических цепях.
8. Замена нескольких параллельных ветвей, содержащих источники ЭДС и источники тока, одной эквивалентной ветвью.
9. Входные и взаимные проводимости ветвей.
10. Теорема компенсации.
11. Принцип наложения и метод наложения.
12. Активный и пассивный двухполюсники. Метод эквивалентного генератора.
13. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке.
14. Цепь с последовательным включением резистора и индуктивной катушки.
15. Полная мощность и коэффициент мощности.
16. Цепь с последовательным соединением резистора и конденсатора.
17. Цепь с последовательным соединением резистора индуктивной катушки и конденсатора.
18. Цепь с параллельным соединением резистора индуктивной катушки и конденсатора.

19. Резонанс в цепях синусоидального тока.
20. Причины низкого $\cos\varphi$? и пути его повышения.
21. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.
22. Закон Ома в комплексной форме.
23. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость.
24. Законы Кирхгофа в символической форме записи.
25. Резонанс в цепях синусоидального тока.
26. Изображение разности потенциалов на комплексной плоскости.
27. Топографическая диаграмма.
28. Комплексная мощность.
29. Двухполюсник в цепи синусоидального тока.
30. Законы Кирхгофа в символической форме записи.
31. Трансформатор. Вносимое сопротивление.
32. Круговые диаграммы.
33. Круговые диаграммы для любой разветвленной цепи.
34. Двухполюсник в цепи синусоидального тока.
35. Трансформатор. Вносимое сопротивление.
36. Круговые диаграммы.
37. Круговые диаграммы для любой разветвленной цепи.
38. Трансформатор. Вносимое сопротивление.
39. Круговые диаграммы.
40. Круговые диаграммы для любой разветвленной цепи.
41. Линейные диаграммы.
42. Схемы замещения пассивного четырехполюсника.
43. Определение коэффициентов четырехполюсника.
44. Характеристическое сопротивление. Постоянная передачи.
45. Схемы замещения пассивного четырехполюсника.
46. Определение коэффициентов четырехполюсника.
47. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной системы
48. Несимметрия в трехфазных цепях. Метод симметричных составляющих
49. Круговое вращающееся магнитное поле
50. Принцип работы асинхронного двигателя
51. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной системы
52. Несимметрия в трехфазных цепях. Метод симметричных составляющих
53. Круговое вращающееся магнитное поле
54. Принцип работы асинхронного двигателя
55. Резонансные явления при несинусоидальных токах
56. Электрические фильтры
57. Особенности высших гармоник в трехфазных цепях
58. Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе
59. Расчет электрических цепей с несинусоидальными ЭДС и токами
60. Влияние параметров L и C на форму кривой тока и напряжения
61. Резонансные явления при несинусоидальных токах
62. Электрические фильтры
63. Особенности высших гармоник в трехфазных цепях

Уметь,
владеть

1. Методы расчета цепей постоянного тока.
2. Метод эквивалентного преобразования схем.
3. Метод контурных токов.
4. Метод двух узлов (узлового напряжения).
5. Метод узловых потенциалов.

Вопросы к экзамену (4 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Общие положения
2. О невозможности скачка тока в индуктивности и напряжения на емкости
3. Законы коммутации
4. Начальные значения величин
5. Классический метод
6. Определение постоянных интегрирования в классическом методе
7. Анализ переходных процессов в простых цепях первого и второго порядка
8. Переходный процесс в цепи с конденсатором.
9. Переходный процесс в неразветвленной цепи RLC.
10. Определение постоянных интегрирования в классическом методе
11. Анализ переходных процессов в простых цепях первого и второго порядка
12. Лапласовы изображения простых функций.
13. Операторный метод расчета переходных процессов.
14. Лапласовы изображения простых функций.
15. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме при нулевых начальных условиях.
16. Теорема разложения.
17. Применение интеграла Дюамеля при сложной форме напряжения.
18. Переходные процессы в нелинейных электрических цепях.
19. Электрические цепи с распределенными параметрами.
20. Основные понятия и определения.
21. Дифференциальные уравнения длинной линии.
22. Постоянная распространения и волновое сопротивление.
23. Выражение тока и напряжения в любой точке линии через ток и напряжение в ее начале или конце.
24. Работа линии в режиме постоянного напряжения.
25. Бегущие волны.
26. Линия без потерь.
27. Стоячие электромагнитные волны.
28. Замена однородной линии с распределенными параметрами эквивалентным четырехполюсником сосредоточенными параметрами.
29. Нелинейные электрические цепи постоянного тока
30. Аналитический расчет нелинейной цепи постоянного тока.
31. Основные величины, характеризующие магнитное поле.
32. Основные законы и соотношения для магнитных цепей.
33. Закон полного тока.
34. Вебер-амперные характеристики
35. Законы Кирхгофа для магнитной цепи
36. Закон Ома для магнитной цепи
37. Нелинейные индуктивные элементы.
38. Потери в сердечниках, обусловленные вихревыми токами.
39. Потери в ферромагнитных сердечниках, обусловленные гистерезисом.
40. Схема замещения нелинейной индуктивной катушки.
41. Нелинейные емкостные элементы
42. Нелинейные элементы как генераторы высших гармоник.
43. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей.
44. Феррорезонансные цепи.
45. Применение нелинейных индуктивных катушек.

Уметь,
владеть

1. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях
2. Определение постоянных интегрирования в классическом методе
3. Определение постоянных интегрирования в классическом методе
4. Операторный метод расчета переходных процессов.
5. Применение операторного метода при ненулевых начальных условиях.
6. Расчет переходных процессов методом наложения (интеграл Дюамеля).
7. Расчет нелинейных цепей постоянного тока.
8. Аналитический расчет нелинейной цепи постоянного тока.
9. Расчет магнитных цепей.
10. Расчет неразветвленных магнитных цепей.
11. Расчет разветвленной магнитной цепи с одной намагничивающей силой.
12. Расчет разветвленной магнитной цепи методом двух узлов.
13. Расчет нелинейных цепей переменного тока.
14. Расчет нелинейной цепи, содержащей катушку с сердечником, имеющим прямоугольную петлю гистерезиса.
15. Расчет цепей, содержащих нелинейные конденсаторы с прямоугольной кулон-вольтной характеристикой.

Вопросы к экзамену (5 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

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.
6. Вектор электрического смещения.
7. Теорема Гаусса в интегральной форме.
8. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.
9. Поле заряженной оси, расположенной вблизи проводящей плоскости.
10. Электростатическое поле системы заряженных тел, расположенных вблизи проводящей плоскости.
11. Условия на границе раздела проводящего тела и диэлектрика.
12. Условия на границе раздела двух диэлектриков.
13. Теорема единственности решения.
14. Поле заряженной оси.
15. Поле двух заряженных осей.
16. Поле заряженной оси, расположенной вблизи проводящей плоскости.
17. Электростатическое поле системы заряженных тел, расположенных вблизи проводящей плоскости.
18. Шар в равномерном поле.
19. Диэлектрический шар в равномерном поле.
20. Ток и плотность тока проводимости
21. Закон Ома в дифференциальной форме
22. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме
23. Первый закон Кирхгофа в дифференциальной форме
24. Уравнение Лапласа для электрического поля в проводящей среде
25. Соотношение между проводимостью и емкостью
26. Переход тока из среды с проводимостью γ_1 в среду с проводимостью γ_2 . Граничные условия
27. Аналогия между электростатическим полем и электрическим полем в проводящей среде

28. Основные величины, характеризующие магнитное поле
 29. Закон полного тока в дифференциальной форме
 30. Принцип непрерывности магнитного потока
 31. Скалярный потенциал магнитного поля
 32. Граничные условия в магнитном поле постоянного тока
 33. Векторный потенциал магнитного поля
 34. Уравнение Пуассона для вектора-потенциала
 35. Выражение магнитного потока через циркуляцию вектор-потенциала
 36. Взаимодействие тока с однородным, посторонним магнитным полем
 37. Взаимная энергия тока и постороннего магнитного поля
 38. Механические силы в магнитном поле
 39. Тело во внешнем магнитном поле. Аналогия с электростатической задачей
 40. Определение переменного электромагнитного поля
 41. Первое уравнение Максвелла
 42. Второе уравнение Максвелла
 43. Полная система уравнений электромагнитного поля
 44. Уравнения Максвелла в комплексной форме
 45. Теорема Умова-Пойнтинга для мгновенных значений
 46. Теорема Умова – Пойнтинга в комплексной форме
 47. Экранирование в переменном электромагнитном поле. Сопоставление разных способов экранирования
 48. Уравнения Максвелла для проводящей среды
 49. Плоская электромагнитная волна
 50. Распространение электромагнитной волны в однородном и изотропном диэлектрике
 51. Глубина проникновения и длина волны
 52. Магнитный поверхностный эффект
 53. Электрический поверхностный эффект в прямоугольной шине. Эффект близости.
 54. Распространение электромагнитной волны в однородном и изотропном диэлектрике
- Уметь,
владеть
1. Расчет полей методом зеркальных изображений.
 2. Расчет полей методом зеркальных изображений.
 3. Расчет электрического поля в диэлектрике, окружающем проводники с токами.
 4. Раскрытие выражения $\operatorname{rot} \mathbf{H} = \mathbf{j}$ в декартовой системе координат

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса

Для подготовки по билету отводится от 30 минут до 60 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами

При проверке практического задания, оцениваются: последовательность и правильность расчетов

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

-Подготовка к лабораторной работе

- Подготовка к лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

- Конспект
- Конспект лекций
- Отчет

приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторными и практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Все виды самостоятельно работы студента при изучении дисциплины " Теоретические основы электротехники " приведены в таблице. Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

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

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Подготовка к лабораторной работе	1 2 3	1 2	1 2	2 1 3 4 2 1 3 4 1 2 3 4
2	Подготовка к лекции	1 2 3	1 2	1	2 1 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4
3	Подготовка к практическому занятию	1 2 3	1 2	1 3	1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4
4	Самостоятельное изучение литературы	1 2 3	1 2	1	1 2 3 4 2 1 3 4 1 2 3 4

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

10.1.1. 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

10.1.2. 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

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

- 1 Контрольные задания и методические указания к выполнению расчетно-графической работы №1 по дисциплине «Теоретические основы электротехники»: для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Сост. Б.А. Добнер, 2021
- 2 Контрольные задания и методические указания к выполнению расчетно-графической работы №2 по дисциплине «Теоретические основы электротехники»: для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Сост. Б.А. Добнер, 2021
- 3 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
- 4 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
- 5 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

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

- 1 <http://biblioclub.ru> – универсальная библиотека online
- 2 <http://catalog.ncstu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 3 <http://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система IPRbooks

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

Информационные справочные системы:

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

Программное обеспечение

Программное обеспечение описано в п.12

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория № 415А «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»	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.	Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Дата окончания OPEN

		99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29
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».	Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29
Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.	Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29.MATHLAB ЛИЦЕНЗИЯ № 920056 Autocad 2017 основная лицензия 561-981143 КОМПАС-3D лицензионное соглашение от 09.12.2013 №096A13 AnyLogic 7 id order 2843-4902-9569-4754 Microsoft Visio профессиональный 2013 Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016г. MATHCAD лицензионный договор № 464360 от 03.09.2014г
Аудитория № 127 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники	

13. 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 так же 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, прочитать 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.