



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.04 Теоретические основы электротехники

**Направление подготовки:** 11.03.01 Радиотехника

**Направленность (профиль):** Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** физики, радиотехники и электроники

	<b>очная форма</b>
<b>Курс</b>	<b>2</b>
<b>Семестр</b>	<b>3</b>

<b>Лекции</b>	<b>18</b>
<b>Практические (семинарские) занятия</b>	<b>18</b>
<b>Лабораторные занятия</b>	<b>18</b>
<b>Консультации</b>	<b>2</b>

<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен - 0,3 Курсовой – 0,5</b>
<b>Контроль</b>	<b>36</b>
<b>Иные формы работы</b>	<b>1</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>122,2</b>

**Всего часов: 216**

**Трудоемкость: 6 зачетных единиц**

Разработчик рабочей программы:

К.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н.А. Фортунова

подпись

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** развитие у студентов умения и навыков расчетного и экспериментального исследования линейных и нелинейных цепей при воздействии на них различного рода сигналов в установившемся и переходном режимах, стационарных электрического и магнитного полей.

**Задачи изучения дисциплины:**

- показать роль и значение электротехнических знаний для успешной работы в выбранном направлении;
- дать будущим специалистам знания, необходимые для понимания сложных явлений и законов электротехники;
- научить применять теорию при решении практических задач по расчету электрических цепей, аппаратов, электрических машин;
- привить экспериментальные навыки
- формирование у студентов навыков работы с электроизмерительными приборами,
- знаний о современных электронных и полупроводниковых приборах,
- знаний о принципах функционирования различных радиоэлектронных устройств и элементной базы вычислительной техники.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина Б1.О.04.04 «Теоретические основы электротехники» реализуется в рамках Модуля 4 «Предметно-содержательный» обязательной части ОПОП.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Процесс изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» направлен на формирование следующих **компетенций**:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2</b> Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<b>Знать:</b> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации, способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<b>Знает:</b> -основные физические электромагнитные величины и константы, их определения и единицы измерения; -принцип действия основных электроизмерительных приборов (вольтметров, амперметров), -методы проведения измерений основных электротехнических величин приборами непосредственной оценки; -методы оценки погрешностей при проведении эксперимента.
	<b>Уметь:</b>	<b>Умеет:</b>

	находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;</li> <li>- использовать методы оформления результатов эксперимента.</li> <li>- проводить анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы, импульсных сигналов.</li> </ul>
	<b>Владеть:</b> навыками формулировки в рамках поставленной цели проекта совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	<b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений;</li> <li>- методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач,</li> <li>- навыками чтения принципиальных электрических схем,</li> </ul>

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.

### Очная форма обучения

№ п/ п	Наименование модулей и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1	<b>Модуль 1. Основы теории электромагнитного поля</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>16</b>
	Тема.1. Электромагнитное поле как физическая реальность. Математическая теория поля - аппарат для его исследования. Описание электромагнитных устройств и систем методами теории цепей. Связь между теорией электромагнитного поля и теорией электрических цепей. Источники поля. Электрические и магнитные компоненты поля и среды. Законы электромагнетизма.	20	2	2		16
2	<b>Модуль 2. Линейные электрические цепи постоянного тока</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>26</b>

	Тема. 2. Электрическая цепь и ее состав. Идеализированные элементы - источники ЭДС и тока (независимые и зависимые), резистивный, индуктивный, емкостной элементы и управляемые источники напряжения и тока. Полусные уравнения идеализированных элементов. Закон Ома. Электрическая энергия и электрическая мощность. Законы Кирхгофа. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путём составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа.	20	2	2	2	14
	Тема 3. Метод контурных токов, узловых потенциалов, наложения, эквивалентного генератора. Работа и мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей для электрической цепи.	18	2	2		14
<b>3</b>	<b>Модуль 3. Электрические цепи однофазного переменного тока</b>	<b>41</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>29</b>
	Тема 4. Принцип получения переменной ЭДС. Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Векторные диаграммы. Элементы и параметры цепей переменного тока (резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы).	20	2	2		16
	Тема 5. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Символический метод расчета. Мощность в цепях однофазного переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс мощностей для цепи синусоидального тока. Простой колебательный контур. Явление резонанса в цепях переменного тока, содержащих последовательно соединенные катушки индуктивности и конденсаторы.	21	2	2	4	13
<b>4</b>	<b>Модуль 4. Трехфазные электрические цепи</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
	Тема 6. Определение трехфазной	20	2	2	4	12

	цепи. Мощность симметричной, несимметричной трехфазной цепи. Соединение треугольником. Расчет при симметричной и несимметричной нагрузках. Соединение звездой					
<b>6</b>	<b>Модуль 5. Цепи периодического негармонического тока</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>18</b>
	Тема 7. Негармонические ЭДС, напряжения и токи. Разложение периодической негармонической кривой в тригонометрический ряд	26	3	3	2	18
<b>7</b>	<b>Модуль 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
	Тема 8. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов.	16	2	2	2	10
<b>8</b>	<b>Модуль 7. Нелинейные электрические цепи</b>	<b>15,2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>11,2</b>
	Тема 9. Элементы электрической цепи с нелинейными сопротивлениями, их параметры и характеристики. Симметричные и несимметричные характеристики элементов с нелинейными сопротивлениями. Инерционные и безынерционные элементы с нелинейным сопротивлением.	15,2	1	1	2	11,2
	<b>Контроль:</b>	<b>36</b>				
	<b>Форма отчетности</b>	<b>Экзамен- 0,3, курсовой – 0,5</b>				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>122,2</b>

**Очно-заочная форма обучения не реализуется**  
**Заочная форма обучения не реализуется**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценка освоения обучающимися содержания дисциплины (модуля) включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Отчет о выполнении лабораторных работ. Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по

дисциплинам (модулям) осуществляется в форме экзамена с помощью следующих оценочных материалов: перечень вопросов к экзамену.

### **I. Отчет по лабораторной работе**

#### **А) в письменной форме включает:**

1. Название работы
2. Цель работы
3. Перечень используемой литературы, приборов и материалов
4. Краткая теория вопроса
5. Выполнение задания, предусмотренного в работе
6. Выводы

#### **Б) в устной форме включает:**

1. Ответы на вопросы к допуску
2. Ответы на контрольные вопросы

### **Перечень вопросов к экзамену**

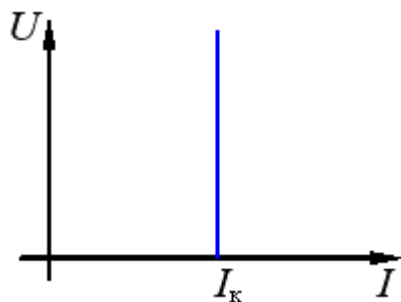
1. Электромагнитное поле как физическая реальность. Описание электромагнитных устройств и систем методами теории цепей.
2. Связь между теорией электромагнитного поля и теорией электрических цепей. Источники поля. Электрические и магнитные компоненты поля и среды. Законы электромагнетизма.
3. Электрическая энергия и её применение в народном хозяйстве. Электрическое поле. Электрическая цепь и ее состав. Расчет смешанных цепей постоянного тока при помощи законов Кирхгофа.
4. Закон Ома. Электрическая энергия и электрическая мощность. Законы Кирхгофа. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путём составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа.
5. Метод контурных токов, узловых потенциалов, наложения, эквивалентного генератора.
6. Работа и мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей для электрической цепи.
7. Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Мгновенное, среднее и действующее значения переменного тока (напряжения, ЭДС). Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы.
8. Элементы и параметры цепей переменного тока (резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы). Резистивный элемент в цепи переменного тока (закон Ома, разность фаз напряжения и тока, активная мощность, векторная диаграмма).
9. Элементы и параметры цепей переменного тока (резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы). Идеальный конденсатор в цепи переменного тока (емкостное сопротивление, разность фаз напряжения и тока, реактивная мощность, векторная диаграмма).

10. Элементы и параметры цепей переменного тока (резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы). Идеальная катушка в цепи переменного тока (индуктивное сопротивление, разность фаз напряжения и тока, реактивная мощность, векторная диаграмма).
11. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Символический метод расчета.
12. Простой колебательный контур. Явление резонанса в цепях переменного тока, содержащих последовательно и параллельно соединенные катушки индуктивности и конденсаторы.
13. Определение трехфазной цепи. Понятия о линейных и фазных напряжениях и токах. Схемы трехфазной цепи. Симметричная и несимметричная трехфазные цепи.
14. Расчет четырехпроводной и трехпроводной звезд. Роль нулевого провода.
15. Мощность симметричной, несимметричной трехфазной цепи.
16. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации
17. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним индуктивным элементом. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним емкостным элементом
18. Классический метод расчета переходных процессов
19. Понятие о четырехполюснике, классификация четырехполюсников. Формы записи основных уравнений.
20. Характеристические параметры и их связь с А-параметром. Простейшие соединения четырехполюсников.
21. Негармонические ЭДС, напряжения и токи. Разложение периодической негармонической кривой в тригонометрический ряд. Максимальные, действующие и средние значения негармонических периодических ЭДС, напряжений и токов. Коэффициенты, характеризующие форму негармонических периодических кривых.
22. Расчет цепей с негармоническими периодическими ЭДС, напряжениями и токами. Мощность в цепи негармонического тока. Высшие гармоники в трехфазных электрических цепях.
23. Мощность в цепях однофазного переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс мощностей для цепи синусоидального тока.
24. Понятие о нелинейных элементах. Особые свойства нелинейных электрических цепей. Элементы электрической цепи с нелинейными сопротивлениями, их параметры и характеристики.
25. Симметричные и несимметричные характеристики элементов с нелинейными сопротивлениями. Инерционные и безынерционные элементы с нелинейным сопротивлением.

### **Типовой вариант контрольной работы**

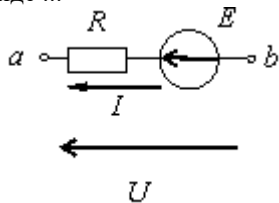
Задание №1	Варианты ответов
------------	------------------

Внешняя характеристика источника электрической энергии соответствует схеме замещения ...

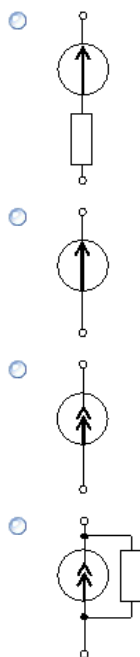


Задание №2

Выражение для напряжения ветви "ab" запишется в виде ...



Задание №3



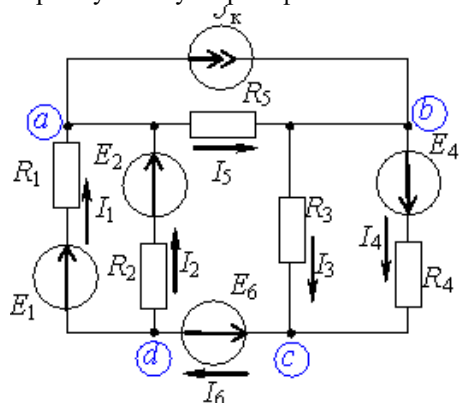
Варианты ответов

- ☐  $U = E + RI$
- ☐  $U = -E - RI$
- ☐  $U = E - RI$
- ☐  $U = -E + RI$

Варианты ответов



Для узла “d” справедливо уравнение по первому закону Кирхгофа ...

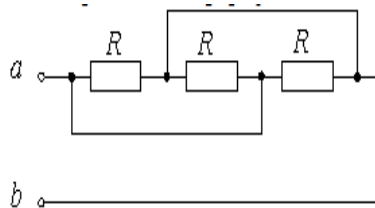


Задание №4

Варианты ответов

- ☐  $I_1 + I_2 + I_6 = 0$
- ☐  $-I_1 - I_2 + I_6 = J_k$
- ☐  $-I_1 - I_2 + I_6 = 0$
- ☐  $I_1 - I_2 - I_6 = 0$

Если все резисторы имеют одинаковое сопротивление, то эквивалентное сопротивление цепи определяется формулой ...

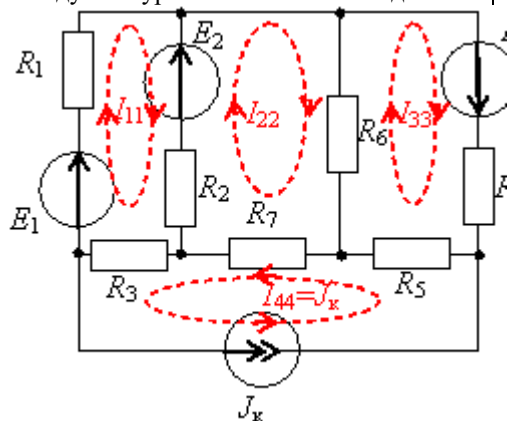


Задание №5

Варианты ответов

- ☐  $R_{\text{э}} = 3R$
- ☐  $R_{\text{э}} = \frac{R}{3}$
- ☐  $R_{\text{э}} = 0$
- ☐  $R_{\text{э}} = R$

Для контура с током  $I_{11}$  уравнение по методу контурных токов имеет вид...

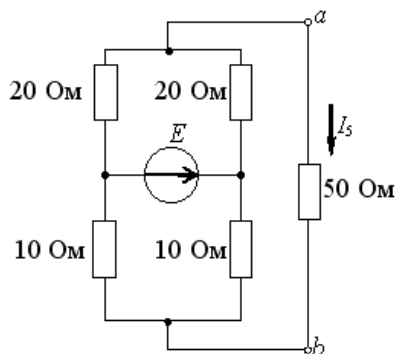


- ☐  $I_{11}(R_1 + R_2 + R_3) - I_{22}R_2 + I_4R_3 = E_1 - E_2$
- ☐  $I_{11}(R_1 + R_2 + R_3) + I_{22}R_2 + I_4R_3 = E_1 - E_2$
- ☐  $I_{11}(R_1 + R_2 + R_3) - I_{22}R_2 - I_4R_3 = E_1 - E_2$
- ☐  $I_{11}(R_1 + R_2 + R_3) - I_{22}R_2 = E_1 - E_2$

Задание №6

Варианты ответов

При расчете  $I_5$ , по методу эквивалентного генератора эквивалентное сопротивление  $R_{ab}$  равно ...

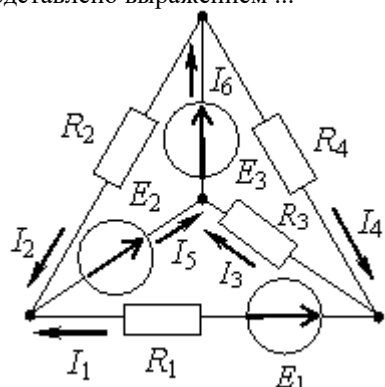


- ☐ 80 Ом
- ☐ 15 Ом
- ☐ 65 Ом
- ☐ 30 Ом

Задание №7

Варианты ответов

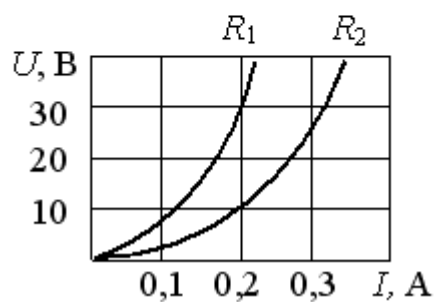
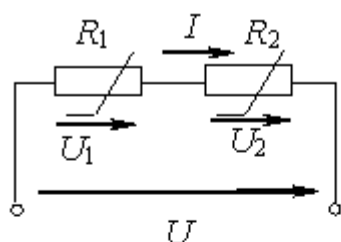
Уравнение баланса мощностей  
представлено выражением ...



- ☐  $E_1 I_1 - E_2 I_5 + E_3 I_6 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 + R_4 I_4^2$
- ☐  $E_1 I_1 + E_2 I_5 + E_3 I_6 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 + R_4 I_4^2$
- ☐  $E_1 I_1 + E_2 I_5 - E_3 I_6 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 + R_4 I_4^2$
- ☐  $- E_1 I_1 + E_2 I_5 + E_3 I_6 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 + R_4 I_4^2$

Задание №8

При последовательном соединении  
нелинейных сопротивлений заданы их  
вольт-амперные характеристики. Если  
сила тока при этом составляет 0,2 А, то к  
цепи приложено напряжение ...



Варианты ответов

- ☐ 40 В
- ☐ 30 В
- ☐ 10 В
- ☐ 20 В

Задание №9

Варианты ответов

Если комплексное действующее значение тока  $\underline{I} = 1 + j^A$ , то мгновенное значение синусоидального тока  $i(t)$  равно ...

- ☐  $(\omega t + \pi / 2) \text{ A}$
- ☐  $2 \sin(\omega t + \pi / 4) \text{ A}$
- ☐  $2 \sin(\omega t - \pi / 2) \text{ A}$
- ☐  $1,41 \sin(\omega t - \pi / 4) \text{ A}$

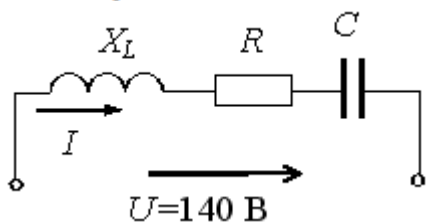
#### Задание №10

Комплексное сопротивление  $\underline{Z}_L$  индуктивного элемента равно ...

- ☐  $\omega L e^{j\pi/2}$
- ☐  $\omega L e^{j0}$
- ☐  $(1/\omega L) e^{-j\pi/2}$
- ☐  $(1/\omega L) e^{j\pi}$

#### Задание №11

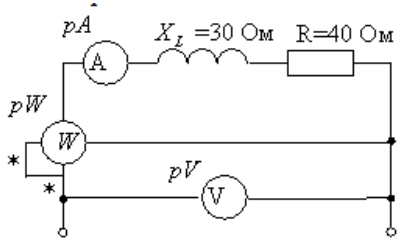
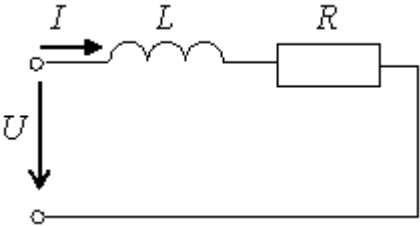
Если  $R = 8 \text{ Ом}$ ,  $X_L = 7 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 13 \text{ Ом}$ , то действующее значение тока  $I$  в цепи равно ...



- ☐ 10A
- ☐ 14 A
- ☐ 0,5 A
- ☐ 12 A

#### Варианты ответов

#### Варианты ответов

Задание №12	Варианты ответов
<p>Если напряжение на входе цепи <math>U = 100 \text{ В}</math>, то ваттметр покажет ...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 120 Вт</li> <li><input type="radio"/> 160 Вт</li> <li><input type="radio"/> 200 Вт</li> <li><input type="radio"/> 280 Вт</li> </ul>
Задание №13	Варианты ответов
<p>С уменьшением частоты <math>f</math> и неизменном действующем значении приложенного напряжения активная мощность <math>P</math> цепи ...</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> увеличивается</li> <li><input type="radio"/> уменьшается остается неизменной</li> <li><input type="radio"/> достигает минимума, а затем</li> <li><input type="radio"/> увеличивается</li> </ul>

## IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Основная литература

1. Нейман, В.Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах : учебное пособие / В.Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - Ч. 1. Линейные электрические цепи постоянного тока. - 116 с. - ISBN 978-5-7782-1796-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229135> (дата обращения 01.09.2020).
2. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, В.И. Хатников и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2015. - Ч. 1.

Установившиеся режимы в линейных электрических цепях. - 189 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480917> (дата обращения 01.09.2020).

#### 4.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, В.И. Хатников и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2015. - Ч. 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле. - 237 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480918> (дата обращения 01.09.2020).
2. Зайцева, И.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсам «Электротехника», « Электротехника и электроника», «Электротехника, электроника и схемотехника», «Теоретические основы электротехники». Часть 1. Электрические цепи постоянного и переменного тока. – Елец, 2013, 117 с. [http://www.elsu.ru/uploads/files/2017-10/1507053658\\_metodicheskie-ukazaniya-zayceva-morozov.pdf](http://www.elsu.ru/uploads/files/2017-10/1507053658_metodicheskie-ukazaniya-zayceva-morozov.pdf) (дата обращения 01.09.2020).

#### У. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>	Электронная библиотека ЮРАЙТ	Регистрация в библиотеке ЕГУ им. И.А. Бунина
3.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Федеральный портал.</b> Включает ссылки на порталы и сайты	Свободный доступ

		образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	
--	--	--	--

## **VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1.	<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ.
2.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях для проведения лабораторных занятий под руководством преподавателя, в оснащение которых входят: лабораторные стенды «Уралочка», осциллограф С1-75, осциллограф универсальный С1-67, осциллограф цифровой запоминающий С9-8, прибор электроизмерительный комбинированный Ц353, радионаборы РНП-А, РНП-Б, регулятор напряжения РНШ, электромонтажный стол, стенд для снятия механической характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока, электропривод с двигателем постоянного тока, электропривод с двигателем переменного тока. Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.