

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»  
Кафедра «Электротехника и электроника»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине **Б.1.3.6.1**  
**«Электромагнитные поля в электрических  
и электронных аппаратах»**  
для направления подготовки **ЭЛЭТ**  
**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**  
Профиль 1 - «Электроснабжение»  
Профиль 2 - «Электротехнологические установки и системы»  
Профиль 3 – «Электрические и электронные аппараты»

форма обучения – очная  
курс – 2  
семестр – 4  
зачетных единиц - 2  
часов в неделю – 2  
всего часов – 72  
в том числе:  
лекции – 18 час,  
коллоквиум – нет  
практические занятия – 18 час  
лабораторные занятия – нет  
самостоятельная работа – 36 час  
РГР – нет  
зачет – 4 семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

теоретическая и практическая подготовка бакалавров – инженеров электрических специальностей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы будущие инженеры имели представления об основных электрических и электромагнитных явлениях, происходящих в электрических цепях, электронных и электротехнических приборах, принципах действия электронных схем, используемых в электрических и электронных аппаратах, методов расчета электромагнитной совместимости.

Задачи изучения дисциплины:

формирование у студентов необходимых знаний основных законов электротехники и электромагнитного поля, методов расчета электрических и магнитных полей, принципов электромагнитной совместимости, свойств и потенциальных возможностей схем, изучение электромагнитных явлений в различных устройствах техники, усвоение современных методов анализа эл. цепей, магнитных цепей, а также электроизмерительных приборов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

В представленной таблице дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ООП

Дисциплина по учебному плану			Перечень вопросов (дидактических единиц) знания по которым необходимы для изучения дисциплины	Дисциплина, в рамках которой изучается	
Шифр дисциплины	Наименование дисциплины	Трудоемкость (час)		Шифр дисциплины	Наименование дисциплины*
Б.1.3.6.1	Электромагнитные поля в электрических и электронных аппаратах	72	Алгебра: основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения, геометрия: аналитическая геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверхностей, анализ: дифференциальное и интегральное исчисления, элементы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения; статистические методы обработки экспериментальных данных.	Б.1.1.5	Высшая математика
			Электричество и магнетизм; электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения	Б.1.1.7	Физика

			Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике; явления сверхпроводимости, полупроводники, туннельный эффект; физика колебаний и волн; гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, операторы физических величин, системы заряженных частиц, физический практикум.		
			Электрические и магнитные цепи. Статические и стационарные электрические поля. Электрические поля и токи в проводящих средах. Поверхностный эффект и сопротивление проводников переменному току. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного и синусоидального тока, переходных процессов.	Б.1.1.10	ТОЭ

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать общепрофессиональными компетенциями (ОПК) в соответствии с Приказом ФГОС ВО Министерства образования и науки РФ, утвержденного от 03.09.2015г. № 955:

Общепрофессиональная компетенция (ОПК- 2):

- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

*Студент должен знать:* соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

*Студент должен уметь:* применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

*Студент должен владеть:* навыками применения физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Общепрофессиональная компетенция (ОПК- 3):

- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей:

*Студент должен знать:* методы анализа и моделирования электрических цепей и устройств на их основе.

*Студент должен уметь:* использовать методы анализа и моделирования электрических цепей, проводить теоретический анализ и экспериментальные исследования основных видов электрических цепей и устройств на их основе, работать с системой автоматизированного анализа и проектирования электрических цепей.

*Студент должен владеть:* навыками использования методов анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей, средствами обработки и оценки погрешности результатов измерений.

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ темы	Наименование темы	Часы					
			Всего часов	Лекции	Колл.	Лабор. занятия	Практ. занятия	Самост. работа
1	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Семестр 4</b>								
1	1	Цепи с распределенными параметрами. длинные линии.		2			2	4
2	2	Магнитные цепи.		2			2	4
3	3	Электростатическое поле.		6			6	12
4	4	Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде.		2			2	4
5	5	Магнитное поле постоянных токов.		4			4	8
6	6	Переменное электромагнитное поле. Уравнение Максвелла. Плоская электромагнитная волна.		2			2	4
		<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	-	-	<b>18</b>	<b>36</b>

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<b>Семестр 4</b>				
1	2	1	Цепи с распределенными параметрами в установившемся режиме.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.

			Уравнения длинной линии при произвольном изменении тока и напряжения во времени. Уравнения длинной линии при синусоидальных токах и напряжениях. Напряжение и ток в линии, вторичные параметры. Прямая и отраженная волны. Фазовая скорость и длина волны. Уравнения длинной линии в гиперболических функциях. Входное сопротивление линии. Линия с согласованной нагрузкой. Линия без искажений. Линия без потерь. Линия без потерь с согласованной нагрузкой. Стоячие волны в линии, режим холостого хода. Стоячие волны в линии, режим короткого замыкания. Входное сопротивление линии в режимах холостого хода и короткого замыкания. Трансформаторы сопротивления на отрезках линии. Смешанные волны в линии. Коэффициенты отражения, стоячей и бегущей волны.	
2	2	2	Магнитные цепи. Законы Кирхгофа. Магнитное сопротивление участка цепи. Закон Ома для магнитной цепи. Заключение.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
3	6	3-5	Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Электрическое поле – поле потенциальное. Силовые и эквипотенциальные линии. Основные уравнения электрического поля. Вектор электрической индукции. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах записи. Граничные условия в электростатическом поле. Уравнения Пуассона и уравнение Лапласа.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
4	2	6	Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Первый и второй законы Кирхгофа в дифференциальной форме. Граничные условия в проводящей среде. Система уравнений электрического поля в проводящей среде. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Аналогия между электрическим полем в проводящей среде и электростатическим полем в диэлектрической среде.	
5	4	7,8	Магнитное поле постоянного тока. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах. Условие на границе раздела двух сред, различных в магнитном отношении. Принцип непрерывности магнитного поля. Магнитный поток. Скалярный потенциал магнитного поля. Векторный потенциал магнитного поля. Аналогия между электрическими полями и магнитным полем. Моделирование полей. Система уравнений магнитного поля постоянного тока. Расчет полей по уравнениям Максвелла. Магнитное поле ферромагнитной трубы с током. Электрическое поле заряженной трубы. Расчет полей методом зеркальных изображений.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
6	2	9	Переменное электромагнитное поле. Ур-ние Максвелла.	15.1.(1-5,6-11)

		<p>Плоская электромагнитная волна. Основные уравнения переменного электромагнитного поля. Первое уравнение Максвелла. Уравнения Максвелла в комплексной форме записи. Условие на границе раздела двух сред. Теорема Умова-Пойтинга. Электродинамические потенциалы. Излучение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна. Плоская волна в диэлектрической среде. Коэффициенты отражения и преломления. Плоская электромагнитная волна в проводящей среде. Переходные процессы в электромагнитном поле. Высокочастотный нагрев металлических деталей и несовершенных диэлектриков. Плоская электромагнитная волна в полупроводящей среде. Комплексная диэлектрическая проницаемость. Понятие о волноводах и объемных резонаторах. Поверхностный эффект. Распределение плотности тока и магнитного потока при поверхностном эффекте. Эффект близости. Глубина проникновения и длина волны в проводящей среде. Электромагнитное экранирование.</p>	15.2., 15.3.
--	--	---	--------------

## 6. Содержание коллоквиумов – нет.

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	1	Цепи с распределенными параметрами в установившемся режиме. Методы расчета.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
2	2	2	Магнитные цепи.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
3	6	3-5	Электростатическое поле.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
4	2	6	Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
5	4	7,8	Магнитное поле постоянных токов.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
6	2	9	Переменное электромагнитное поле.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.

## 8. Перечень лабораторных работ - нет

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
<b>Семестр 4</b>			
1	4	Цепи с распределенными параметрами в установившемся режиме.	15.1.(1-5,6-11)

		Расчет цепей.	15.2., 15.3.
2	4	Магнитные цепи.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
3	12	Электростатическое поле.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
4	4	Электрическое поле в проводящей среде.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
5	8	Магнитное поле постоянных токов.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.
6	4	Переменное электромагнитное поле. Ур-ние Максвелла. Плоская электромагнитная волна.	15.1.(1-5,6-11) 15.2., 15.3.

### 10. Расчетно-графическая работа - нет

11. Курсовая работа – не предусмотрены учебным планом

12. Курсовой проект – не предусмотрены учебным планом

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Электромагнитные поля в электрических и электронных аппаратах» должны сформироваться общепрофессиональные компетенции ОПК-2, ОПК-3, для формирования которых необходимы базовые знания фундаментальных разделов дисциплин Б.1.1.5 «Высшая математика», Б.1.1.7 «Физика» и Б.1.1.10 «Теоретические основы электротехники».

Название и шифр компетенции	Шифр состав-ных частей	Составные части	Критерии оценивания		
			Проме-жуточ-ная аттеста-ция	Типовые задания	Шкала оценива-ния
-способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК- 2)	А	Знать:соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Зачет	В соответствии с пунктами 7, 13.2. 15.2. 15.3. Отчет по выполнению лаб. работ. Вопросы и тестовые задания. Собеседование.	зачтено / не зачтено
	Б	Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.			

	<b>В</b>	Владеть: навыками применения физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.			
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)	<b>А</b>	Знать: Способностью определять и использовать основные параметры и характеристики электрических и электронных схем при разработке компонентов автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности.	<b>Зачет</b>	В соответствии с пунктами 7, 13.2. 15.2. 15.3. Отчет по выполнению лаб. работ. Вопросы и тестовые задания. Собеседование.	<b>зачтено / не зачтено</b>
	<b>Б</b>	Уметь: использовать методы анализа и моделирования электрических цепей, проводить теоретический анализ и экспериментальные исследования основных видов электрических цепей и устройств на их основе, работать с системой автоматизированного анализа и проектирования электрических цепей.			
	<b>В</b>	Владеть: навыками использования методов анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей, средствами обработки и оценки погрешности результатов измерений			

### 13.1. Вопросы для зачета

1. Цепи с распределенными параметрами, уравнения длинной линии при произвольном изменении тока и напряжения во времени.
2. Уравнения длинной линии при синусоидальных токах и напряжениях. Напряжение и ток в линии, вторичные параметры.
3. Прямая и отраженная волны. Фазовая скорость и длина волны.
4. Уравнения длинной линии в гиперболических функциях. Входное сопротивление линии.
5. Линия с согласованной нагрузкой. Линия без искажений.
6. Линия без потерь. Линия без потерь с согласованной нагрузкой.
7. Стоячие волны в линии, режим холостого хода.
8. Стоячие волны в линии, режим короткого замыкания.
9. Входное сопротивление линии в режимах холостого хода и короткого замыкания. Трансформаторы сопротивления на отрезках линии.
10. Смешанные волны в линии. Коэффициенты отражения, стоячей и бегущей волны.
11. Магнитные цепи. Законы Кирхгофа.
12. Магнитное сопротивление участка цепи. Закон Ома для магнитной цепи.
13. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
14. Электрическое поле – поле потенциальное. Силовые и эквипотенциальные линии.
15. Основные уравнения электрического поля. Вектор электрической индукции.

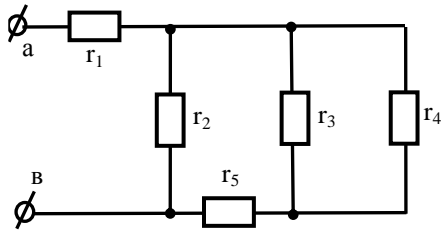
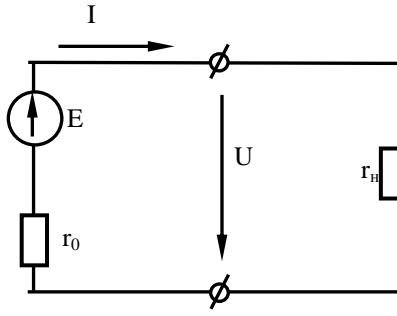
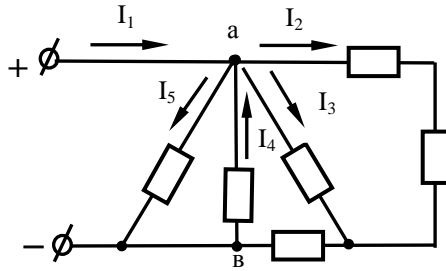
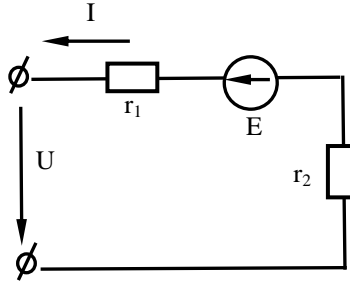
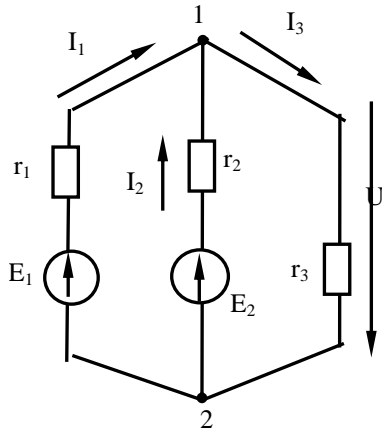


16. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной форме записи.
17. Граничные условия в электростатическом поле. Уравнения Пуассона и уравнение Лапласа.
18. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде. Закон Ома в дифференциальной форме.
19. Первый и второй законы Кирхгофа в дифференциальной форме. Граничные условия в проводящей среде.
20. Система уравнений электрического поля в проводящей среде. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
21. Аналогия между электрическим полем в проводящей среде и электростатическим полем в диэлектрической среде.
22. Магнитное поле постоянного тока.
23. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах.
24. Условие на границе раздела двух сред, различных в магнитном отношении.
25. Принцип непрерывности магнитного поля.
26. Магнитный поток. Скалярный потенциал магнитного поля. Векторный потенциал магнитного поля.
27. Аналогия между электрическими полями и магнитным полем. Система уравнений магнитного поля постоянного тока.
28. Расчет полей по уравнениям Максвелла.
29. Магнитное поле ферромагнитной трубы с током. Электрическое поле заряженной трубы.
30. Расчет полей методом зеркальных изображений.
31. Основные уравнения переменного электромагнитного поля.
32. Первое уравнение Максвелла.
33. Уравнения Максвелла в комплексной форме записи. Условие на границе раздела двух сред.
34. Теорема Умова-Пойтинга.
35. Электродинамические потенциалы. Излучение электромагнитного поля.
36. Плоская волна в диэлектрической среде. Коэффициенты отражения и преломления.
37. Плоская электромагнитная волна в проводящей среде.
38. Плоская электромагнитная волна в полупроводящей среде. Комплексная диэлектрическая проницаемость.
39. Поверхностный эффект. Распределение плотности тока и магнитного потока при поверхностном эффекте.
40. Глубина проникновения и длина волны в проводящей среде. Электромагнитное экранирование.
41. Переходные процессы в электромагнитном поле.
42. Высокочастотный нагрев металлических деталей и несовершенных диэлектриков.
43. Понятие о волноводах и объемных резонаторах.

### **13.3. Тестовые задания по дисциплине**

Тестовые задания по 75 вариантам выдаются на кафедре ЭТЭ, а также находятся у преподавателя (пример тестового задания)

	<b>Электрические цепи постоянного тока</b>	<b>1</b>
--	--	----------

<p>1.</p>	<p>Определить входное сопротивление <math>r_{ab}</math></p> <p>Дано: <math>r_1=5 \text{ Ом};</math>  <math>r_3=r_2=r_4=20 \text{ Ом};</math>  <math>r_5=10 \text{ Ом}.</math>  <math>r_{ab}=?</math></p> 	<p>1. <math>r_{ab} = 15 \text{ Ом}</math>  2. <math>r_{ab} = 75 \text{ Ом}</math>  3. <math>r_{ab} = 14,6 \text{ Ом}</math>  4. <math>r_{ab} = 25 \text{ Ом}</math></p>
<p>2.</p>	<p>Напишите закон Ома для полной цепи.</p> 	<p>1. <math>I = E / (r_0 + r_H)</math>  2. <math>I = (E - U) / (r_0 + r_H)</math>  3. <math>I = U / (r_0 + r_H)</math>  4. <math>I = U / r_0</math></p>
<p>3.</p>	<p>Напишите уравнение по 1 закону Кирхгофа для узла «а»</p> 	<p>1. <math>I_1 - I_2 - I_3 + I_4 - I_5 = 0</math>  2. <math>I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = 0</math>  3. <math>I_1 - I_2 + I_3 - I_4 + I_5 = 0</math>  4. <math>I_1 - I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0</math></p>
<p>4.</p>	<p>Составить уравнение баланса</p> 	<p>1. <math>EI - UI = (r_1 + r_2)I^2</math>  2. <math>EI = UI - (r_1 + r_2)I^2</math>  3. <math>EI + UI = (r_1 + r_2)I^2</math>  4. <math>UI = EI + (r_1 + r_2)I^2</math></p>
<p>5.</p>	<p>Дано; <math>E_1=120\text{В};</math>  <math>E_2=125\text{В}; r_1=0,1 \text{ Ом};</math>  <math>r_2=0,125 \text{ Ом};</math>  <math>r_3=0,25 \text{ Ом}.</math></p> <p>Пользуясь методом узлового напряжения определить токи во всех ветвях</p> 	<p>1. <math>I_1=200 \text{ А}; I_2=200 \text{ А}</math>  <math>I_3=400\text{А};</math>  2. <math>I_1=2200 \text{ А}; I_2=1800 \text{ А};</math>  <math>I_3=400 \text{ А};</math>  3. <math>I_1=1200 \text{ А}; I_2=1000 \text{ А}</math>  <math>I_3=2200 \text{ А};</math>  4. <math>I_1=100 \text{ А}; I_2=600 \text{ А};</math>  <math>I_3=400\text{А}.</math></p>

## 14. Образовательные технологии

По курсу «Электромагнитные поля в электрических и электронных аппаратах» при выполнении практических и лабораторных работ используется программное обеспечение: Electronics Workbench, CorelDraw, Photoshop, MathCad, Matlab.

При проведении лекционных занятий по дисциплине преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (30%).

## 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 15.1. Список основной и дополнительной литературы по дисциплине

#### Основная литература

1. [Касаткин, А. С.](#) Электротехника [Электронный ресурс] : учеб. / А. С. Касаткин. - 12-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 1 эл. опт. диск (DVD-ROM). - Систем. требования: Pentium III 900 МГц ; Adobe Acrobat Reader ; DVD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - Гриф: рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студ. неэлектрических спец. вузов. - Электронный аналог печатного издания.  
Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_88.rar](http://lib.sstu.ru/books/Ld_88.rar)
2. [Атабеков, Г. И.](#) Основы теории цепей : учеб. / Г. И. Атабеков. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М.; Краснодар : Лань, (2009, 2008, 2006) - 432 с. ISBN 978-5-8114-0699-9 (Шифр 621.3(075)/А92) (Учебники для вузов. Специальная литература). Имеется электрон. аналог печ. изд.  
Экземпляры всего: 64
3. Атабеков, Г. И. Основы теории цепей [Электронный ресурс] : учеб. / Г. И. Атабеков. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Систем. требования: Pentium III 900 МГц ; Adobe Acrobat Reader. - Загл. с этикетки диска. - Электронный аналог печатного издания. - Диски помещены в контейнер 14x12 см.  
Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_13.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_13.pdf)
4. [Лихачев, В. Л.](#) Электротехника [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Лихачев В. Л. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 608 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/8706>
5. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебник для вузов/ Немцов М.В.-М.:Абрис, 2012.-560с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200551.html>

## Дополнительная литература

6. [Подкин, Ю. Г.](#) Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : в 2 т. : учеб. пособие / Ю. Г. Подкин, Т. Г. Чикуров, Ю. В. Данилов. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия" Т. 2 : Электроника / под ред. Ю. Г. Подкина. - 2011. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Гриф: рек. Умо вузов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по напр. "Конструирование и технология электронных средств".  
Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_186.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_186.pdf)
7. [Демирчян, К. С.](#) Теоретические основы электротехники : учеб. / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. - 5-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, (2009, 2006) - (Учебник для вузов). Т. 2. - 2009. - 432 с. - Гриф: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика".  
Экземпляры всего: 169
8. [Сивяков, Б. К.](#) Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. неэлектрических профилей обучения по направлениям бакалавриата и программам подготовки специалиста дневной, заочной и заочной сокращенной форм обучения / Б. К. Сивяков, В. С. Джумалиев, Д. Б. Сивяков ; Саратовский гос. техн. ун-т. - 3-е изд., доп. - Электрон. текстовые дан. Саратов: СГТУ, 2012.  
Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak%20253\\_12.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak%20253_12.pdf)
9. Сборник задач по теоретическим основам электротехники: Учеб. пособие для энерг. и приборост. спец. вузов / Под ред. Л. А. Бессонова. - 4-е изд, перераб. и испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 528 с. - Рекомендовано М-вом образования РФ. - ISBN 5-06-003795-9.  
Экземпляры всего: 46
10. Основы теории цепей : учебник для электротехн. и электроэнерг. спец. вузов / Г. В. Зевеке [и др.]. - 5-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 528 с.  
Экземпляры всего: 82
11. [Вольдек, А. И.](#) Электрические машины. Машины переменного тока : учебник / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб. [и др.] : Питер, 2008. - 350 с. - (Учебник для вузов). - Гриф: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика". - ISBN 978-5-469-01381-5.  
Экземпляры всего: 151

## 15.2 ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Учебные материалы по дисциплине «Теоретические основы электротехники» (лекции, презентации, пособия для изучения курса, методические указания по выполнению лабораторных и практических работ и др.), электронный учебно-методический комплекс «Основы электротехники» необходимо использовать студентам на сайте СГТУ в ИОС (информационно-образовательная среда).

1. <http://lib.sstu.ru/> - научная электронная библиотека СГТУ
2. <http://benran.ru> – библиотека по естественным наукам РАН
3. <http://lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ
4. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека

## 15.3. Источник ИОС СГТУ

Профиль 3 «Электрические и электронные аппараты»-

<https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/ETE/13.03.02-3/B.1.3.6.1-4/default.aspx>

## 16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения практических и лабораторных занятий используются лаборатории кафедры ЭТЭ: 1 – площадь 60 кв.м, 2 - площадь 60 кв.м, 3 – площадь 80 кв.м.

Для самостоятельной работы студентов используется лаборатория каф. ЭТЭ, оснащенная шестью компьютерами и аудитория, где - три компьютера.

Для проведения практических и лабораторных занятий используются лаборатории кафедры ЭТЭ: аудитория, оснащенная шестью компьютерами и аудитория, где три компьютера, и каждая оборудована мультимедийными средствами: мультимедийный проектор, экран для демонстрации презентаций, интерактивная доска, компьютер с выходом в Интернет; программные средства для мультимедийных презентаций.

На лекционных занятиях применяются интерактивные задания из электронного учебно-методического комплекса «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ», авторы С. Б. Беневоленский, А. Л. Марченко.