

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электротехника и электроника»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б.1.1.16**

«Электротехника и электроника»

для направления подготовки **15.03.04 АТПП**

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль - «Интеллектуальные информационно-управляющие системы»

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 5

всего часов – 180

в том числе:

лекции – 36 час.

лабораторные занятия – 36 час.

практические занятия – 18 час.

самостоятельная работа – 90 час.

экзамен – 4 семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины:

теоретическая и практическая подготовка студентов в области электротехники и электроники, умелое использование основных законов об электричестве и магнетизме, а также принципов работы основных электротехнических устройств; изучение физических принципов работы полупроводниковых и электронных приборов, основ интегральной микроэлектроники, электрических параметров и характеристик элементной базы современной электроники и устройств, использующих эту базу.

Задачи изучения дисциплины:

изучение основных законов электротехники и их практическое применение для расчета простейших электрических цепей, изучение принципов работы электродвигателей, трансформаторов и др. электротехнического оборудования, приобретение первоначальных навыков чтения простейших электрических схем, освоение упрощенных методов расчета электрических линий, принципов работы электронных приборов и устройств, выбора типового электрооборудования.

## 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.1.1.16	Электротехника и электроника	180 час.	Основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения, булевы алгебры; аналитическая геометрия. <i>дискретная математика:</i> логические исчисления; анализ: дифференциальное и интегральное исчисления, элементы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения.	Б.1.1.5	Математика
			Основные понятия в классической механике, законы сохранения. Электричество и магнетизм. Квазистационарные токи, Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов.	Б.1.1.6	Физика

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник должен обладать общепрофессиональной (ОПК -1) и профессиональной компетенциями (ПК -20) в соответствии с Приказом ФГОС ВО, утвержденного 12.03.2015 г., N 200 (Зарегистрирован в Минюст России от 27 марта 2015 г. N 36578).

Общепрофессиональная компетенция (ОПК -1):

- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

*Студент должен знать:* способы повышения технологичности процессов за счет применения электротехнических и электронных устройств автоматики и контроля.

*Студент должен уметь:* использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

*Студент должен владеть:* навыками использования электротехнических и электронных схем и устройств для изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Профессиональная компетенция (ПК -20):

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

*Студент должен знать:* основные законы электротехники и методы исследования электрических цепей, принцип действия основных схем информационной электроники.

*Студент должен уметь:* проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций, рассчитывать однофазные и трехфазные электрические цепи, пользоваться электроизмерительными приборами, определять опытным путем основные параметры и характеристики электрических схем.

*Студент должен владеть:* методами исследования однофазных и трехфазных электрических цепей, методами измерений электрических параметров электрооборудования.

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

№ модуля	№ темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме				
			Всего	Лекций	Лаб. зан.	Практ. зан.	СРС
1	1	Цепи постоянного тока	26	6/2	8	2	10
	2	Цепи переменного тока	26	6/2	8	2	10
	3	Методы расчета и анализа электрических цепей	16	4/1	-	2	10
	4	Трехфазные цепи	24	4/1	8	2	10

2	5	Переходные процессы в электрических цепях	16	4/1	-	2	10
	6	Нелинейные электрические цепи. Цепи несинусоидального тока	16	4/1	-	2	10
	7	Элементная база полупроводниковой электроники	22	4/1	6	2	10
	8	Усилители переменного и постоянного тока	20	2/1	6	2	10
	9	Импульсная и цифровая техника	14	2/1	-	2	10
		<b>Итого:</b>		<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>

## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	6	1	Содержание и структура дисциплины. Электрическая цепь и ее элементы.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
		2	Основные законы и методы расчета цепей постоянного тока.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
		3	Эквивалентные преобразования участков электрической цепи. Баланс мощности.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
2	6	4	Однофазная цепь переменного тока и ее элементы. Параметры переменного тока и напряжения.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
		5	Анализ электрической цепи с R, L и C – элементами.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
		6	Последовательное соединение элементов цепи переменного тока. Резонанс напряжений.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
Параллельное соединение элементов электрической цепи переменного тока. Резонанс токов.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.			
3	4	7	Мощность переменного тока. Баланс мощности цепи переменного тока.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
		8	Методы расчета цепей переменного тока.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
4	4	9	Четырехполюсники и их коэффициенты. Применение теории четырехполюсников при расчете электрических цепей.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
		10	Передаточная и частотная характеристики.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
			Элементы трехфазных цепей. Соединение элементов «звездой» и «треугольником».	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
5	4	11	Несимметричные режимы трехфазной цепи. Мощность трехфазной цепи.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
		12	Переходные процессы в электрической цепи. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
			Операторный метод расчета переходных процессов в электрической цепи.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
6	4	13	Электрические цепи несинусоидального тока и методы их анализа. Спектр периодического сигнала.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.

		14	Анализ электрических цепей. Электрические фильтры и RC- цепи.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
			Нелинейные электрические цепи и методы их анализа.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
7	4	15	R-n переход. П/п диод. Вольт-амперная характеристика диода. Схемы замещения.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
		16	Биполярный транзистор. Принцип работы. Схемы включения. Статические характеристики.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
			Математические модели биполярного транзистора. Схемы замещения. H-параметры.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
8	2	17	Усилительный каскад ОЭ. Назначение элементов в схеме. Цепи постоянного и переменного токов.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
			Графический анализ работы усилительного каскада.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
			Основные электрические характеристики усилителей. Классы усиления. Принципы расчета усилителя.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
			Многокаскадный усил. Обратные связи в усилителе.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
			Усилитель постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальный усилительный каскад.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
9	2	18	Логические элементы и их построение. Логические устройства.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
			Комбинационные цифровые устройства (преобразователи кодов, мультиплексор, сумматор).	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
			Последовательностные цифровые устройства (триггеры, регистры, счетчики импульсов).	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.

## 6. Содержание коллоквиумов - нет

## 7. Перечень практических занятий

№ те мы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	1	Цепи постоянного тока. Решение задач по расчету электрической цепи постоянного тока	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
2	2	2	Цепи переменного тока. Решение задач по расчету электрической цепи переменного тока	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
3	2	3	Методы расчета и анализа электрических цепей	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
4	2	4	Трехфазные цепи. Решение задач по расчету трехфазной цепи	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
5	2	5	Переходные процессы в электрических цепях	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
6	2	6	Нелинейные электрические цепи. Цепи несинусоидального тока	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
7	2	7	Элементная база полупроводниковой электроники	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
8	2	8	Усилители переменного и постоянного тока. Решение задач по расчету усилительного каскада ОЭ	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
9	2	9	ОУ и устройства на его основе Вторичные источники питания Импульсная и цифровая техника	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.

## 8. Перечень лабораторных работ.

№ темы	Всего часов	№ занятия	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	8	1-4	Введение. Техника безопасности. Изучение электрических цепей постоянного тока.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
2	8	5-8	Изучение последовательного соединения R, L, C элементов в цепи переменного тока.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
4	8	9-12	Изучение трехфазной цепи при соединении нагрузки «звездой».	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
7	6	13-15	Изучение статических характеристик биполярного транзистора	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
8	6	16-18	Исследование характеристик усилительного каскада.	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	10	Цепи постоянного тока	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
2	10	Цепи переменного тока	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
3	10	Методы расчета и анализа электрических цепей	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
4	10	Трехфазные цепи	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
5	10	Переходные процессы в электрических цепях	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
6	10	Нелинейные электрические цепи. Цепи несинусоидального тока	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
7	10	Элементная база полупроводниковой электроники	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
8	10	Усилители переменного и постоянного тока	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.
9	10	Импульсная и цифровая техника	15.1.(1-4,5-8) 15.2., 15.3.

**10. Расчетно-графическая работа - нет.**

**11. Курсовая работа – нет.**

**12. Курсовой проект - нет.**

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

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Электротехника и электроника» должны сформироваться общепрофессиональная и профессиональная компетенции ОПК-1, ПК-20, для формирования которых необходимы базовые знания фундаментальных разделов дисциплин Б.1.1.5 «Математика», Б.1.1.6 «Физика».

Название и шифр компетенции	Шифр состав-ных частей	Составные части	Критерии оценивания		
			Проме-жуточ-ная атт.	Типовые задания	Шкала оценива-ния
способность использо-вать основные законо-мерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного ко-личества при наимень-ших затратах общест-венного труда (ОПК-1)	<b>А</b>	Знает: способы повышения технологичности процессов за счет применения электротех-нических и электронных уст-ройств автоматики и контроля	<b>Зачет</b>	В соответствии с пунктами 7,8, 13.2. 15.2.15.3. Отчет по вы-полнению лаб. работ. Вопросы и тес-товые задания. Собеседование.	<b>зачтено / не зачтено</b>
	<b>Б</b>	Умеет: использовать основ-ные закономерности, дейст-вующие в процессе изготов-ления продукции требуемого качества, заданного количест-ва при наименьших затратах общественного труда			
	<b>В</b>	Владеет: навыками использо-вания электротехнических и электронных схем и устройств для изготовления продукции требуемого качества, заданно-го количества при наимень-ших затратах общественного труда			
способностью прово-дить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, состав-лять описания выпол-ненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20)	<b>А</b>	Знает: основные законы элек-тротехники и методы иссле-дования электрических цепей, принцип действия основных схем информационной элек-тронике	<b>Зачет</b>	В соответствии с пунктами 7,8, 13.2. 15.2.15.3. Отчет по вы-полнению лаб. работ. Вопросы и тес-товые задания. Собеседование.	<b>зачтено / не зачтено</b>
	<b>Б</b>	Умеет: проводить экспери-менты по заданным методи-кам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных ис-следований и подготавливать данные для разработки науч-ных обзоров и публикаций, рассчитывать однофазные и трехфазные электрические цепи, пользоваться электро-измерительными приборами, определять опытным путем основные параметры и харак-теристики электрических схем			
	<b>В</b>	Владеет: методами исследова-ния однофазных и трехфазных электрических цепей, метода-ми измерений электрических параметров электрооборудо-вания			

### 13.1. Вопросы для экзамена

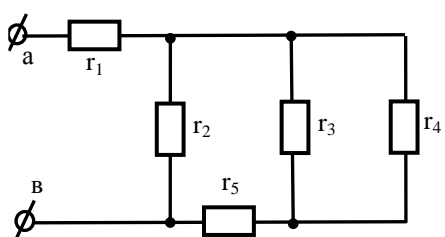
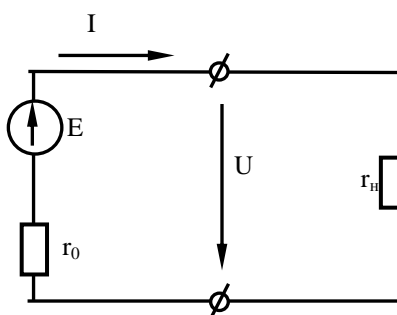
1. Электрическая цепь и ее элементы.
2. Основные законы и методы расчета цепей постоянного тока.
3. Эквивалентные преобразования участков электрической цепи.
4. Баланс мощности.
5. Однофазная цепь переменного тока и ее элементы.
6. Параметры переменного тока и напряжения. Анализ электрической цепи с R, L и C-элементами.
7. Последовательное соединение элементов цепи переменного тока.
8. Резонанс напряжений.
9. Параллельное соединение элементов электрической цепи переменного тока. Резонанс токов.
10. Мощность переменного тока. Баланс мощности цепи переменного тока
11. Методы расчета цепей переменного тока.
12. Четырехполюсники и их коэффициенты. Применение теории четырехполюсников при расчете электрических цепей.
13. Элементы трехфазных цепей. Соединение элементов «звездой» и «треугольником».
14. Несимметричные режимы трехфазной цепи. Мощность трехфазной цепи.
15. Переходные процессы в электрической цепи. Законы коммутации.
16. Классический метод расчета переходных процессов.
17. Операторный метод расчета переходных процессов в электрической цепи.
18. Электрические цепи несинусоидального тока и методы их анализа.
19. Электрические фильтры и RC- цепи.
20. Нелинейные электрические цепи и методы их анализа.
21. Полупроводниковый диод. Принцип его работы. Вольт-амперная характеристика.
22. Биполярный транзистор и принцип его работы.
23. Статические характеристики биполярного транзистора в схеме ОЭ.
24. Эквивалентные схемы биполярного транзистора. H- параметры.
25. Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Назначение элементов его схемы.
26. Точка покоя. Определение ее положения на статических характеристиках транзистора.
27. Назначение резистора и конденсатора в эмиттерной цепи транзистора в усилительном каскаде.
28. Линии нагрузки по постоянному и переменному току.
29. Графическое объяснение процесса усиления в усилителе на характеристиках транзистора.
30. Амплитудная характеристика усилителя.
31. Амплитудно-частотная характеристика усилителя.
32. Дифференциальный усилительный каскад. Принцип его работы.
33. Обратные связи в усилителе. Зависимость коэффициента усиления усилителя от вида обратной связи.
34. Выпрямитель с нулевым отводом от вторичной обмотки трансформатора. Принцип его работы.

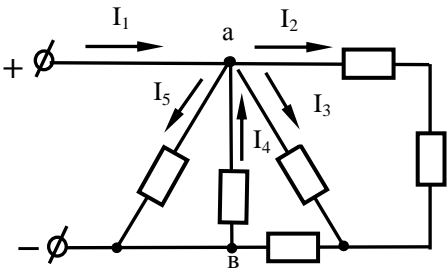
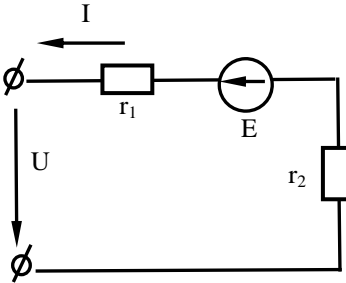
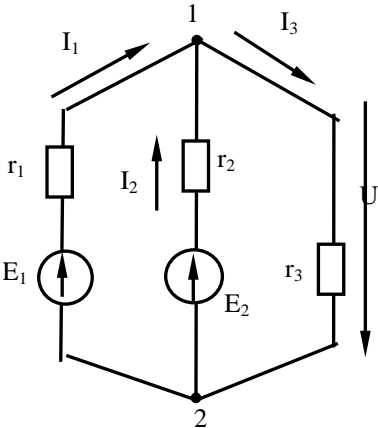


35. Мостовая схема выпрямителя. Принцип его работы.
36. Особенности работы выпрямителя с емкостным фильтром.
37. Операционный усилитель, его параметры и характеристики.
38. Инвертирующий усилитель на ОУ.
39. Неинвертирующий усилитель на ОУ.
40. Интегратор на ОУ.
41. Активный фильтр на ОУ.
42. Компаратор на ОУ.
43. Триггер Шмитта (при подаче вх. сигнала на инвертирующий вход ОУ).
44. Триггер Шмита (при подаче вх. сигнала на неинвертирующий вход ОУ).
45. Мультивибратор на ОУ.
46. Реализация логических операций с использованием диодов и транзисторов.
47. Триггеры: асинхронный и синхронный.
48. Использование в них логических элементов.
49. Счетчики импульсов. Схемы их построения и работа.
50. Регистры. Схемы их построения и работа.
51. Сумматор на логических элементах.

### 13.2. Тестовые задания по дисциплине «Электротехника»

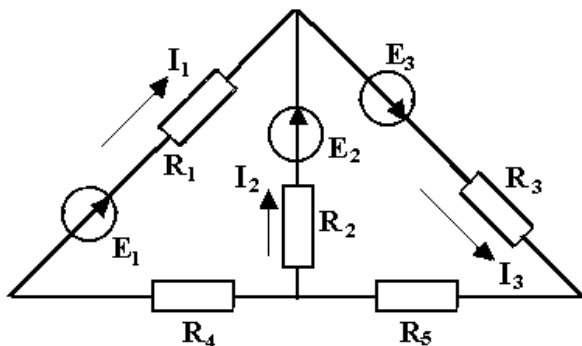
Тестовые задания по 75 вариантам выдаются на кафедре ЭТЭ, а также находятся у преподавателя (пример тестового задания)

<b>Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>1</b>
<b>1.</b>	<p><b>Определить входное сопротивление <math>r_{ab}</math></b>  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> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>r_{ab} = 15 \text{ Ом}</math></li> <li>2. <math>r_{ab} = 75 \text{ Ом}</math></li> <li>3. <math>r_{ab} = 14,6 \text{ Ом}</math></li> <li>4. <math>r_{ab} = 25 \text{ Ом}</math></li> </ol>
<b>2.</b>	<p><b>Напишите закон Ома для полной цепи.</b></p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>I = E / (r_o + r_H)</math></li> <li>2. <math>I = (E - U) / (r_o + r_H)</math></li> <li>3. <math>I = U / (r_o + r_H)</math></li> <li>4. <math>I = U / r_o</math></li> </ol>

3.	<p>Напишите уравнение по 1 закону Кирхгофа для узла «а»</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>I_1 - I_2 - I_3 + I_4 - I_5 = 0</math></li> <li>2. <math>I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = 0</math></li> <li>3. <math>I_1 - I_2 + I_3 - I_4 + I_5 = 0</math></li> <li>4. <math>I_1 - I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0</math></li> </ol>
4.	<p>Составить уравнение баланса мощностей</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>EI - UI = (r_1 + r_2)I^2</math></li> <li>2. <math>EI = UI - (r_1 + r_2)I^2</math></li> <li>3. <math>EI + UI = (r_1 + r_2)I^2</math></li> <li>4. <math>UI = EI + (r_1 + r_2)I^2</math></li> </ol>
5.	<p>Дано; <math>E_1=120\text{В}</math>;  <math>E_2=125\text{В}</math>; <math>r_1=0,1\text{ Ом}</math>;  <math>r_2=0,125\text{ Ом}</math>;  <math>r_3=0,25\text{ Ом}</math>.          Пользуясь методом узлового напряжения определить токи во всех ветвях</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>I_1=200\text{ А}</math>; <math>I_2=200\text{ А}</math>  <math>I_3=400\text{ А}</math>;</li> <li>2. <math>I_1=2200\text{ А}</math>; <math>I_2=1800\text{ А}</math>;  <math>I_3=400\text{ А}</math>;</li> <li>3. <math>I_1=1200\text{ А}</math>; <math>I_2=1000\text{ А}</math>  <math>I_3=2200\text{ А}</math>;</li> <li>4. <math>I_1=100\text{ А}</math>; <math>I_2=600\text{ А}</math>;  <math>I_3=400\text{ А}</math>.</li> </ol>

### Тестовые задания по дисциплине «Электроника»

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



1. Для приведенной цепи постоянного тока записать уравнение по первому закону Кирхгофа и уравнение по второму закону Кирхгофа для контура, содержащего источники ЭДС  $E_2$  и  $E_3$ , а также сопротивления  $R_2$ ,  $R_3$  и  $R_5$ . С помощью этих уравнений рассчитать величину сопротивления  $R_3$ , если цепь характеризуется значениями следующих параметров:  
 $E_1 = 22\text{ В}$ ,  $E_2 = 16\text{ В}$ ,  $E_3 = 24\text{ В}$ ,  
 $I_1 = 10\text{ А}$ ,  $I_2 = 5\text{ А}$ ,  
 $R_2 = 2\text{ Ом}$ ,  $R_5 = 1\text{ Ом}$ .

---

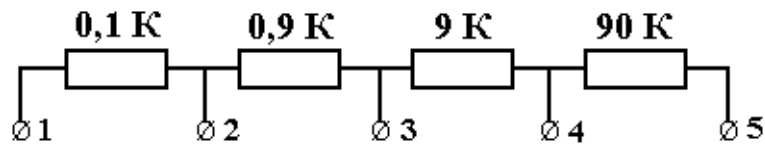
2. С помощью уравнения баланса мощности определить мощность пассивных приемников электрической цепи, приведенной в п.1.

---

3. К электрической цепи переменного тока из последовательно соединенных резистора, катушки индуктивности и конденсатора с величинами сопротивлений  $R = 15 \text{ Ом}$ ,  $X_L = 20 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 40 \text{ Ом}$  подведено напряжение с действующим значением  $50 \text{ В}$ . Чему равно амплитудное значение тока в этой цепи?

---

4. Определить напряжение между клеммами 1-2, 1-3, 1-4 делителя напряжения, схема которого приводится, если на его вход (клеммы 1-5) подано напряжение  $U = 100 \text{ В}$ .

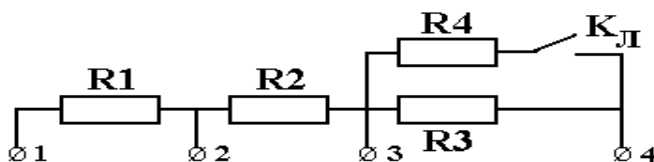


---

5. Нагрузкой источника с ЭДС  $E = 27 \text{ В}$  ( $r_{\text{вх}} = 0$ ) является делитель напряжения, состоящий из трех резисторов:  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_d$ . Ток, потребляемый цепью,  $I = 2 \text{ мА}$ , падение напряжения на добавочном резисторе  $R_d$  равно  $5 \text{ В}$  и  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ . Определить сопротивления всех резисторов.

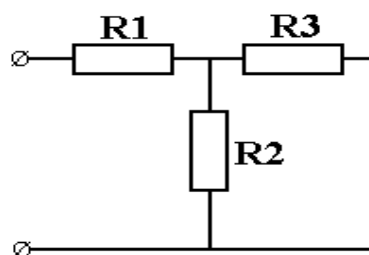
---

6. Определить коэффициенты деления делителя напряжения,  $K_{1-2}$  и  $K_{1-3}$ , схема которого приведена при отключенном и включенном тумблере  $K_{\text{Л}}$ . Сопротивления резисторов делителя  $R_1 = 2 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 18 \text{ кОм}$ ,  $R_3 = 180 \text{ кОм}$ ,  $R_4 = 225 \text{ кОм}$ .

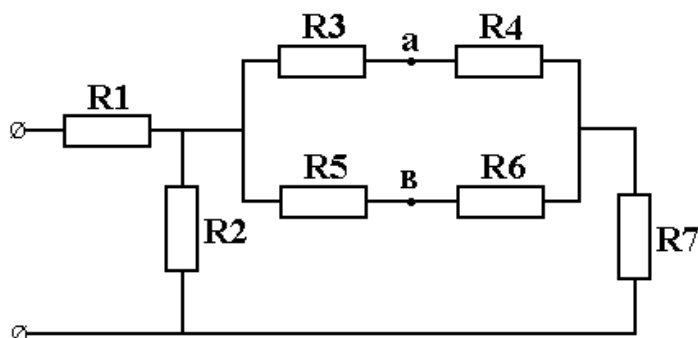


---

7. Падение напряжения в резисторе  $R_2$  приведенной цепи  $U = 28 \text{ В}$ . Ток в неразветвленной части цепи  $I_1 = 0,085 \text{ А}$ . Определить сопротивления резисторов  $R_1$  и  $R_2$ , токи в ветвях и входное напряжение, если сопротивления резистора  $R_3 = 800 \text{ Ом}$ , а общее сопротивление цепи  $R = 730 \text{ Ом}$ .

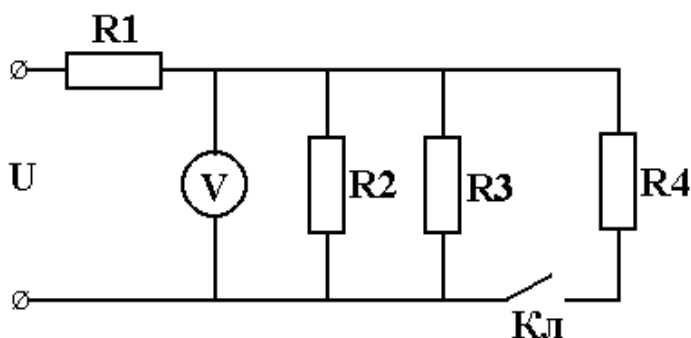


8. ЭДС, приложенная к входу представленной цепи,  $E = 250$  В. Сопротивления резисторов  $R_1 = R_5 = 6,5$  кОм,  $R_2 = 24$  кОм,  $R_3 = 2,5$  кОм,  $R_4 = 7,5$  кОм,  $R_6 = 8,5$  кОм,  $R_7 = 2$  кОм. Определить разность потенциалов между точками а и в.

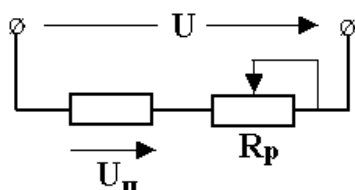


9. Напряжение на зажимах источника при холостом ходе  $U_X = 250$  В. Напряжение на тех же зажимах при напряжении источника  $U = 242$  В. Внутреннее сопротивление источника  $r = 2,5$  Ом. Определить ток и сопротивление нагрузки.

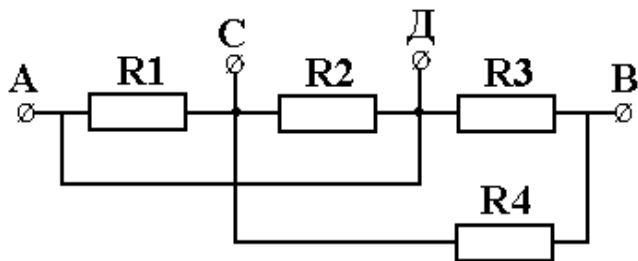
10. Определить изменение показания вольтметра в приведенной схеме после замыкания ключа Кл. К цепи подведено напряжение  $U = 220$  В,  $R_1 = 16$  Ом,  $R_2 = R_3 = R_4 = 12$  Ом.



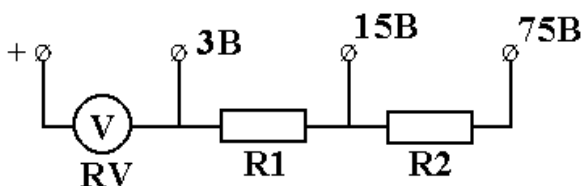
11. Определить интервал значений сопротивления, который должен обеспечивать реостат в приведенной схеме для регулирования напряжения приемника  $U_{II}$  в пределах от 60 до 100 В, если сопротивление приемника равно 100 Ом, а напряжение сети  $U = 110$  В. Как при этом будет изменяться ток в приемнике?



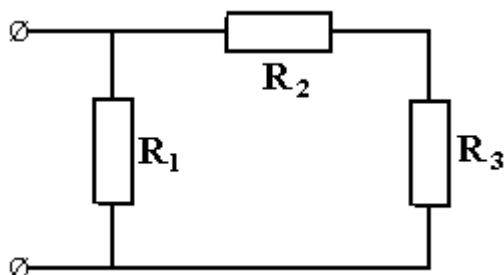
12. Для представленной электрической цепи заданы значения напряжения и тока на участке СВ  $U_{CB} = 35$  В,  $I_4 = 0,175$  А, сопротивления резисторов  $R_1 = 600$  Ом,  $R_2 = 450$  Ом и потребляемая мощность цепью  $P = 24$  Вт. Определить напряжение на входе цепи, токи во всех ветвях и сопротивления резисторов  $R_3$  и  $R_4$ .



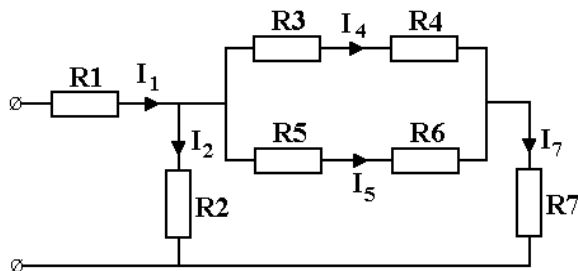
13. Вольтметр на номинальное напряжение 3 В имеет внутреннее сопротивление 400 Ом определить сопротивления добавочных резисторов, которые нужно подключить в вольтметру, как показано на рисунке, чтобы расширить пределы до 15 и 75 В.



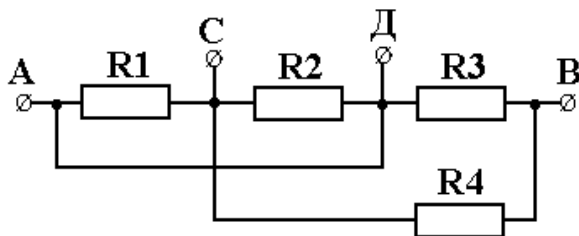
14. К входу приведенной цепи подведено напряжение 120 В. Общее сопротивление цепи 60 Ом. Через резистор  $R_3$  протекает ток 0,8 А. Его сопротивление вдвое меньше сопротивления резистора  $R_2$ . Определить ток на входе цепи и ток, протекающий через резистор  $R_1$ , а также сопротивления резисторов цепи.



15. В электрической схеме сопротивления резисторов  $R_1 = 30$  Ом,  $R_2 = 90$  Ом,  $R_3 = R_6 = 100$  Ом,  $R_4 = R_5 = 160$  Ом,  $R_7 = 50$  Ом. Определить напряжение на входе и токи в ветвях, если  $I_4 = 0,05$  А.



16. К зажимам АВ приведенной схемы подано напряжение  $U = 120$  В. Определить значения токов во всех ветвях и в неразветвленной части цепи, падения напряжения на участках АС, СВ, СД и ДВ, если  $R_1 = 900$  Ом,  $R_2 = R_3 = 300$  Ом,  $R_4 = 375$  Ом.



17. Чему равно сопротивление конденсатора емкостью  $79,6 \text{ мкФ}$  на частоте  $100 \text{ Гц}$ ?

18. Мгновенное значение напряжения на конденсаторе емкостью  $C = 2,5 \text{ мкФ}$  составляет  $u = 24 \sin(1884 t + 400) \text{ В}$ . Определить действующее значение тока в конденсаторе и записать закон изменения этого тока.

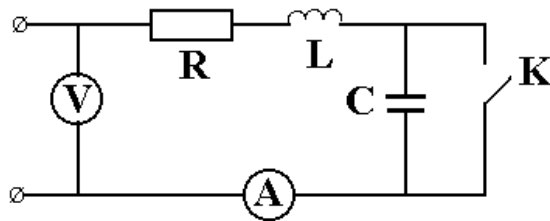
19. Действующее значение тока  $I$  через конденсатор емкостью  $C = 7200 \text{ пФ}$  составляет  $150 \text{ mA}$ . При этом амплитудное значение напряжения  $U_m = 120 \text{ В}$ . Определить период переменного тока.

20. В сеть напряжением  $220 \text{ В}$  и частотой  $50 \text{ Гц}$  включены последовательно катушка с активным сопротивлением  $10 \text{ Ом}$  и индуктивностью  $159 \text{ мГн}$ , а также батарея конденсаторов. Определить емкость батареи, при которой в цепи устанавливается резонанс напряжений. Найти ток в цепи и напряжения на катушке и батарее конденсаторов.

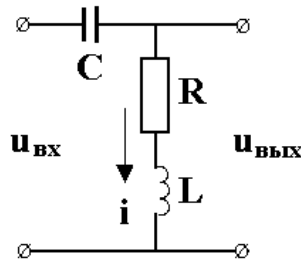
21. В сеть напряжением  $220 \text{ В}$  включены последовательно катушка с активным сопротивлением  $R = 10 \text{ Ом}$  и индуктивностью  $L = 0,1 \text{ Гн}$ , а также конденсатор емкостью  $290 \text{ мкФ}$ . При какой частоте наступит резонанс в цепи? Каковы при этом будут ток в цепи, напряжения на катушке и конденсаторе, реактивные мощности катушки и конденсатора, а также активная и реактивная мощности цепи?

22. Два последовательно соединенных конденсатора емкостями  $C_1 = 2 \text{ мкФ}$  и  $C_2 = 1 \text{ мкФ}$  подключены к источнику с частотой  $f = 100 \text{ Гц}$  и действующим значением напряжения  $U = 105 \text{ В}$ . Определить действующие значения тока в цепи и напряжений на каждом из конденсаторов.

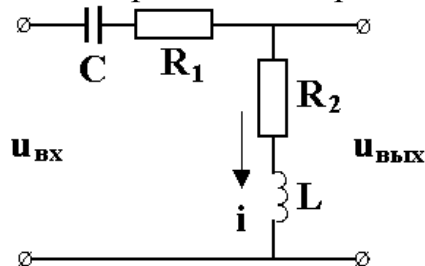
23. При замкнутом и разомкнутом выключателе  $K$  в цепи, представленной на рис., амперметр показывает одно и то же значение тока  $I = 5,55 \text{ А}$ . Определить сопротивления  $R$  и  $X_L$  цепи, если напряжения источника питания  $U = 100 \text{ В}$ , частота  $f = 50 \text{ Гц}$ , а емкость конденсатора  $C = 159 \text{ мкФ}$ . Записать выражения для мгновенных значений тока в цепи при замкнутом и разомкнутом выключателе, если мгновенное значение напряжения на входе в момент времени  $t = 0$  равно  $90 \text{ В}$ .



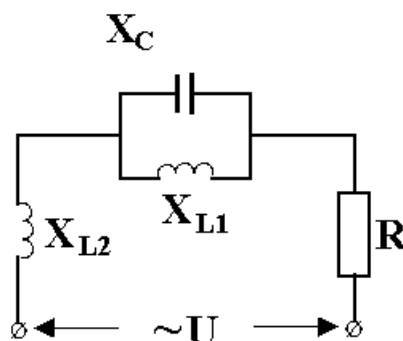
24. Напряжение на входе приведенной на рисунке цепи  $u_{\text{вх}} = 17,1 \sin(314t + 30^\circ)$  В. Определить действующее значение выходного напряжения и фазовый сдвиг этого напряжения относительно входного, если емкость конденсатора  $C = 92$  мкФ, сопротивление резистора  $R = 10$  Ом, индуктивность катушки  $55$  мГн. Записать выражения для мгновенных значений тока в цепи и выходного напряжения.



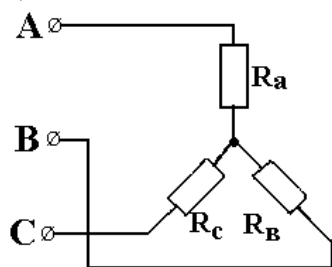
25. Напряжение на входе приведенной на рисунке цепи  $U_{\text{вх}} = 10$  В, частота  $100$  Гц. Определить действующее значение выходного напряжения и фазовый сдвиг этого напряжения относительно входного, если емкость конденсатора  $C = 22,7$  мкФ, сопротивления резисторов  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 30$  Ом, индуктивность катушки  $L = 65,7$  мГн. Записать выражения для мгновенных значений тока в цепи и выходного напряжения, если мгновенное значение входного напряжения в момент времени  $t = 0$  равно  $0$ .



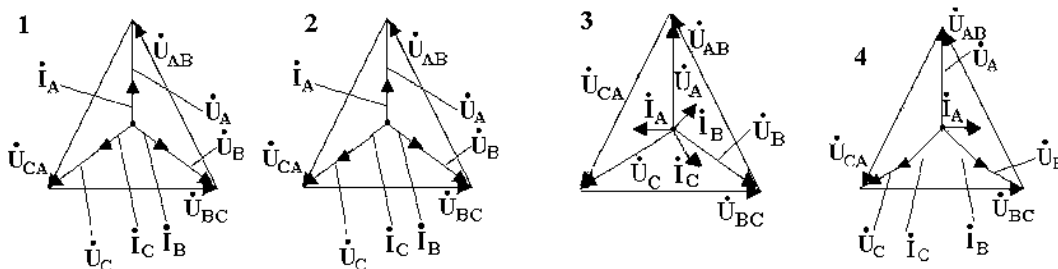
26. Для приведенной цепи определить величину сопротивления  $X_{L2}$ , при которой возникает резонанс напряжений, если  $X_C = 10$  Ом,  $X_{L1} = 20$  Ом,  $R = 15$  Ом. Чему равно при этом значение тока в цепи, если подводится напряжение  $U = 300$  В?



27. Какая векторная диаграмма соответствует приведенной трехфазной цепи?



$$R_A = R_B = R_C.$$



#### 14. Образовательные технологии

По курсу «Электротехника и электроника» 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%).

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Цепи постоянного тока. Содержание и структура дисциплины. Электрическая цепь и ее элементы. Основные законы и методы расчета цепей постоянного тока. Эквивалентные преобразования участков электрической цепи. Баланс мощности.	лекция	мозговой штурм, демонстрация слайдов
Цепи переменного тока. Однофазная цепь переменного тока и ее элементы. Параметры переменного тока и напряжения. Анализ электрической цепи с R, L и C – элементами. Последовательное соединение элементов цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов электрической цепи переменного тока. Резонанс токов. Мощность переменного тока. Баланс мощности цепи переменного тока.	лекция	мозговой штурм, демонстрация слайдов
Переходные процессы в электрических цепях. Классический и операторный методы расчета переходных процессов в электрической цепи.	лекция	мозговой штурм, демонстрация слайдов
Элементная база полупроводниковой электроники. Биполярный транзистор. Принцип работы. Схемы включения. Статические характеристики. Математические модели биполярного транзистора. Схемы замещения. H-параметры.	лекция	мозговой штурм, демонстрация слайдов Case-study, деловые игры
Усилительный каскад. Его схема, назначение элементов схемы. Токи в цепи усилительного каскада.	лекция	мозговой штурм, демонстрация слайдов



Принципы расчета элементов схемы усилительного каскада.		Case-study,
Операционный усилитель, его параметры и характеристики. Особенности применения ОУ в аналоговых устройствах.	лекция	мозговой штурм, демонстрация слайдов
Цифровая техника. Логические элементы и схемы их построения. Принципы построения логических схем.	лекция	мозговой штурм, демонстрация слайдов
Последовательностные логические элементы и схемы их построения ( триггеры, регистры, счетчики импульсов).	лекция	мозговой штурм, демонстрация слайдов Case-study
Методы и средства схемотехнического проектирования логических устройств.	лекция	мозговой штурм, демонстрация слайдов

## **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. - Электрон. изд. помещены на одном DVD-диске.  
Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_88.rar](http://lib.sstu.ru/books/Ld_88.rar)
2. 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)
3. Жаворонков, М. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. А. Жаворонков. - 2-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", (2008). - 1 эл. опт. диск (DVD-ROM). - Гриф: допущено Умо по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учеб. пособия для студ. соц. вузов, техн. отделений гуманит. вузов и вузов неэлектротехн. профиля. - Электронный аналог печатного издания.  
Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_69.rar](http://lib.sstu.ru/books/Ld_69.rar)
4. Жаворонков, М. А. Электротехника и электроника : учеб. пособие / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2010, 2008). - 400 с. - (Высшее профессиональное образование). - Гриф: допущено Умо по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учеб. пособия для студ. соц. вузов, техн. отделений гуманит. вузов и вузов неэлектротехн. профиля. - Имеется электронный аналог печатного издания. - ISBN 978-5-7695-5219-9.  
Экземпляры всего: 49

## Дополнительная литература

5. Сивяков, Б. К. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие к изучению курса для студ. спец. 100700, 150200, 220400, 240100, 290300, 290600, 290700, 290800 / Б. К. Сивяков, В. С. Джумалиев, Д. Б. Сивяков ; Саратов. гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2007.  
Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak%20474\\_07.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak%20474_07.pdf)
6. 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)
7. Атабеков, Г. И. Основы теории цепей : учеб. / Г. И. Атабеков. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М.; Краснодар : Лань, (2009, 2006) - 432 с. (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0699-9 (Шифр 621.3(075)/А92). Имеется электронный аналог печатного издания.  
Экземпляры всего: 14
8. 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)

### 15.2 ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Учебные материалы по дисциплине «Электротехника и электроника» (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 – «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении» -

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04/B.3.1.5/default.aspx>

## 16. Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия проводятся в аудиториях со стандартным оснащением площадью не менее 40 кв.м.

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., каждая оборудована мультимедийными средствами: мультимедийный проектор, экран для демонстрации презентаций, интерактивная доска, компьютер с выходом в Интернет; программные средства для мультимедийных презентаций.

Для самостоятельной работы студентов используются лаборатория кафедры ЭТЭ, оснащенная шестью компьютерами и аудитория с тремя компьютерами.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для практических занятий;
- учебный материал в электронном виде (методические указания по выполнению СРС, лабораторных и практических заданий);
- презентации лекционного курса;
- наглядные пособия.

При выполнении СРС студенты могут пользоваться разработанными преподавателями кафедры методическими указаниями, размещенными в ИОС.

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