

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
 Северо-Кавказский филиал  
 ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
 бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
 «Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ  
 Зам. директора по УВР  
 \_\_\_\_\_ А.Г. Жуковский  
 «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

## Электротехника Б1.О.23 рабочая программа дисциплины

Кафедра	Общенаучной подготовки
Направление подготовки	<b>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</b>
Профили	<b>ВМКСС, ПОиИС</b>
Формы обучения	<b>очная, заочная</b>

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),  
 курсам (для заочной формы обучения)**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	4	144/3	3	144/2
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		50/3		14/2
Лекции		26/3		6/2
Лабораторных работ		12/3		4/2
Практических занятий		12/3		4/2
Семинаров				
Самостоятельная работа		94/3		130/2
Контроль		-		-
Число контр. работ (по курсам)				1/2
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/3		1/2
Число экзаменов с разбивкой по семестрам				

Программу составил:

*Доцент кафедры ОНП, к.ф.-м.н., доцент Бородин А.В.*

Рецензент(ы):

*Заведующий кафедрой ИВТ д.т.н., профессор Соколов С.В.*

Рабочая программа дисциплины

«Электротехника»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки **09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 929.

Составлена на основании учебных планов направления **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, профилей «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Программное обеспечение и интеллектуальные системы», одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, Протокол № 5 от 24.12.2018, и утвержденных директором СКФ МТУСИ 15.01.2019 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Общенаучной подготовки»

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Конкин Б.Б.

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Общенаучной подготовки»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Общенаучной подготовки»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Общенаучной подготовки»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование для использования в 20\_\_/20\_\_ уч. году**

Утверждаю

Зам. директора по УВР \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Общенаучной подготовки»

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

## 1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Электротехника» являются:

- изучение основных понятий и законов теории электрических цепей;
- изучение методов анализа линейных и нелинейных цепей в переходном и установившемся режимах;
- изучение принципов действия и характеристик компонентов и узлов электронной аппаратуры.

## 2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать следующие профессиональные задачи в соответствии с *проектной деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

<b>Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)</b>	
<b>ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов</b>	
<b>Знать:</b>	основные законы электротехники; методы решения задач электротехники
<b>Уметь:</b>	производить сравнительный анализ и осуществлять осознанный выбор методов проведения теоретических и экспериментальных исследований
<b>Владеть:</b>	навыками использования законов электротехники в профессиональной деятельности
<b>ПК-4. Способен осуществлять техническую поддержку процессов создания (модификации) и сопровождения ИС, выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, управлять проектами по созданию и сопровождению ИС</b>	
<b>Знать:</b>	основные методы, способы и средства анализа электрических цепей
<b>Уметь:</b>	работать с измерительными приборами, использовать программное обеспечение с целью проведения теоретических и экспериментальных исследований
<b>Владеть:</b>	навыками анализа методов расчета и моделирования электрических схем

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):</b>	
1.	Математика. Б1.О.19
2.	Физика: электричество и магнетизм, колебания и волны. Б1.О.06
<b>Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:</b>	
1.	Электроника Б1.О.24
2.	Схемотехника Б1.О.07
3.	Электропитание компьютерных систем и вычислительных комплексов Б1.О.11

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 144 часа, 50 аудиторных часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
<b>Курс 2, Семестр 3</b>					
<b>Модуль 1. Основные понятия и законы теории электрических цепей. – (24+44=68)</b>					
1.1	<u>Лекция 1.</u> Ток и напряжение. Электрическая цепь и электрическая схема. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами. Мгновенная мощность. Идеальные и реальные пассивные элементы цепей. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока.	Лек.	4	ОПК-7	Л1.1 Л2.1
1.2	Идеальные и реальные пассивные элементы цепей. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока.	СРС	4	ОПК-7	Л1.1 Л2.1
1.3	<u>Лекция 2.</u> Последовательное и параллельное соединение однотипных элементов. Основные понятия структуры электрической цепи. Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей. Линейные, нелинейные, параметрические цепи.	Лек.	4	ОПК-7	Л1.1 Л2.1
1.4	Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей. Линейные, нелинейные, параметрические цепи.	СРС	6	ОПК-7	Л1.1 Л2.1
1.5	<u>Лекция 3.</u> Принцип суперпозиции и свойство инвариантности. Основные методы решения задач анализа: метод контурных токов; метод узловых потенциалов; метод эквивалентного источника.	Лек.	4	ОПК-7	Л1.1 Л2.1
1.6	Основные методы решения задач анализа: метод контурных токов; метод узловых потенциалов; метод эквивалентного источника.	СРС	6	ОПК-7	Л1.1 Л2.1
1.7	<u>Практическое занятие 1.</u> Применение законов Кирхгофа в эл. цепи.	П.З.	2	ОПК-7	Л1.1 Л2.1 Л3.1

1.8	Применение законов Кирхгофа токов и напряжений в эл. цепи.	СРС	4	ОПК-7	Л1.1 Л2.1
1.9	<u>Практическое занятие 2.</u> Метод контурных токов.	П.З.	2	ОПК-7	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.10	Метод контурных токов.	СРС	4	ОПК-7	Л1.1 Л2.1
1.11	<u>Практическое занятие 3.</u> Метод узловых напряжений.	П.З.	2	ОПК-7	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.12	Метод узловых напряжений.	СРС	4	ОПК-7	Л1.1 Л2.1
1.13	<u>Лабораторная работа 1.</u> Исследование внешних характеристик реальных источников напряжения.	Лаб.	2	ОПК-7	Л1.1 Л2.1 Л3.2 П.1
1.14	Исследование реальных источников.	СРС	6	ОПК-7	Л1.1 Л2.1 Л3.2 П.1
1.15	<u>Лабораторная работа 2.</u> Экспериментальная проверка законов Кирхгофа в резистивных цепях.	Лаб.	4	ОПК-7	Л1.1 Л2.1 Л3.2 П.1
1.16	Экспериментальная проверка законов Кирхгофа в резистивных цепях.	СРС	10	ОПК-7	Л1.1 Л2.1 П.1
<b>Модуль 2. Гармонические колебания, явление резонанса, переходные процессы – (26+50=76)</b>					
2.1	<u>Лекция 4.</u> Основные характеристики гармонических токов и напряжений. Описание гармонических колебаний. Векторные диаграммы гармонических колебаний. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения). Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме. Связь комплексных амплитуд токов и напряжений на элементах.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.2	Векторные диаграммы гармонических колебаний. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения). Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме.	СРС	5	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.3	<u>Лекция 5.</u> Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости схемы.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.4	Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости схемы.	СРС	5	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.5	<u>Лекция 6.</u> Методы решения задач анализа для цепей с гармоническими токами. Мгновенная и активная мощности, коэффициент мощности. Реактивная, полная и комплексная мощности. Коэффициент	Лек.	4	ПК-4	Л1.1 Л2.1

	мощности и добротности. Условие передачи в нагрузку максимальной активной мощности, режим согласования.				
2.6	Методы решения задач анализа для цепей с гармоническими токами. Мгновенная и активная мощности, коэффициент мощности. Реактивная, полная и комплексная мощности.	СРС	6	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.7	<u>Лекция 7.</u> Трехфазные цепи. Способы включения трехфазных приемников электрической энергии, фазные и линейные напряжения и токи. Симметричные режимы работы трехфазной цепи. Мощность в трехфазных системах электрических цепей. Трехфазные цепи при несимметричных нагрузках. Резонанс в последовательном колебательном контуре. Частотные характеристики последовательного колебательного контура. Энергетические соотношения. Резонанс в параллельном колебательном контуре.	Лек.	4	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.8	Комплексная передаточная характеристика. Амплитудно-частотная х-ка четырехполюсника. Фазо-частотная характеристика четырехполюсника.	СРС	6	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.9	<u>Практическое занятие 4.</u> Установившийся синусоидальный режим в RL-цепях.	П.З.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 П.1
2.10	Установившийся синусоидальный режим в RL-цепях.	СРС	5	ПК-4	Л1.1 Л2.1 П.1
2.11	<u>Практическое занятие 5.</u> Установившийся синусоидальный режим в RC-цепях.	П.З.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 П.1
2.12	Установившийся синусоидальный режим в RC-цепях.	СРС	5	ПК-4	Л1.1 Л2.1 П.1
2.13	<u>Практическое занятие 6.</u> Векторные диаграммы для RLC-цепей.	П.З.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 П.1
2.14	Векторные диаграммы для RLC-цепей.	СРС	6	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.15	<u>Лабораторная работа 3.</u> Исследование RLC-цепи на постоянной частоте.	Лаб.	3	ПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.2 П.1
2.16	Исследование последовательных RL-цепей при гармоническом воздействии.	СРС	4	ПК-4	Л1.1 Л2.1 П.1
2.17	<u>Лабораторная работа 4.</u> Исследование входных и передаточных характеристик простейших электрических цепей.	Лаб.	3	ПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.2

					П.1
2.18	Исследование последовательных RC-цепей при гармоническом воздействии.	СРС	4	ПК-4	Л1.1 Л2.1 П.1
2.19	<u>Лабораторная работа 5.</u> Исследование переходных процессов в электрических цепях второго порядка.	Лаб.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.2 П.1
2.20	Исследование характеристик четырехполюсников.	СРС	4	ПК-4	Л1.1 Л2.1 П.1
<b>Итого -144 часа</b>					

#### 4.3 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 144 часов, аудиторных 14 часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
<b>Курс 2, Семестр 3</b>					
<b>Модуль 1. Основные понятия и законы теории электрических цепей. – (7+61=68)</b>					
1.1	<u>Лекция 1.</u> Ток и напряжение. Электрическая цепь и электрическая схема. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами. Мгновенная мощность. Идеальные и реальные пассивные элементы цепей. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока. Последовательное и параллельное соединение однотипных элементов. Основные понятия структуры электрической цепи. Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей. Линейные, нелинейные, параметрические цепи.	Лек.	3	ОПК-7	Л1.1 Л2.1
1.2	<u>Практическое занятие 1.</u> Применение законов Кирхгофа в эл. цепи.	П.З.	2	ОПК-7	Л1.1 Л2.1 Л3.1 П.1
1.3	<u>Лабораторная работа 2.</u> Экспериментальная проверка законов Кирхгофа в резистивных цепях.	Лаб.	2	ОПК-7	Л1.1 Л2.1 Л3.2 П.1
1.4	Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами. Мгновенная мощность. Идеальные и реальные пассивные элементы цепей. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока. Последовательное и параллельное соединение однотипных элементов. Основные понятия структуры электрической цепи. Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей. Линейные, нелинейные, параметрические цепи. Принцип суперпозиции и свойство инвариантности. Основные методы решения задач анализа: метод	СРС	61	ОПК-7	Л1.1 Л2.1 П.1



	контурных токов; метод узловых потенциалов; метод эквивалентного источника.				
<b>Модуль 2. Гармонические колебания, явление резонанса, переходные процессы – (7+69=76)</b>					
2.1	<u>Лекция 2.</u> Основные характеристики гармонических токов и напряжений. Векторные диаграммы гармонических колебаний. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения). Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме. Связь комплексных амплитуд токов и напряжений на элементах. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости схемы.	Лек.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.2	<u>Лекция 3.</u> Трехфазные цепи. Способы включения трехфазных приемников электрической энергии, фазные и линейные напряжения и токи. Симметричные режимы работы трехфазной цепи. Мощность в трехфазных системах электрических цепей. Трехфазные цепи при несимметричных нагрузках. Резонанс в последовательном колебательном контуре. Частотные характеристики последовательного колебательного контура. Энергетические соотношения. Резонанс в параллельном колебательном контуре.	Лек.	1	ПК-4	Л1.1 Л2.1
2.3	<u>Практическое занятие 2.</u> Метод контурных токов.	П.3.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 П.1
2.4	<u>Лабораторная работа 5.</u> Исследование переходных процессов в электрических цепях второго порядка.	Лаб.	2	ПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.2 П.1
2.5	Векторные диаграммы гармонических колебаний. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения). Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме. Методы решения задач анализа для цепей с гармоническими токами. Мгновенная и активная мощности, коэффициент мощности. Реактивная, полная и комплексная мощности. Коэффициент мощности и добротности. Условие передачи в нагрузку максимальной активной мощности, режим согласования. Способы включения трехфазных приемников электрической энергии, фазные и линейные напряжения и токи. Симметричные режимы работы трехфазной цепи. Мощность в трехфазных системах электрических цепей. Трехфазные цепи при несимметричных нагрузках. Резонанс в последовательном колебательном контуре. Частотные характеристики последовательного колебательного контура. Комплексная передаточная характеристика.	СРС	69	ПК-4	Л1.1 Л2.1 П.1

	Амплитудно-частотная х-ка четырехполюсника. Фазо-частотная характеристика четырехполюсника.				
<b>Итого -144 часа</b>					

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

<b>5.1 Рекомендуемая литература</b>				
<b>5.1.1. Основная литература</b>				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Соболев В.Н.	Теория электрических цепей. Учебное пособие.	Москва: Горячая линия - Телеком, 2014	Э1
<b>5.1.2 Дополнительная литература</b>				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Бакалов В.П., Дмитриков В.Ф., Крук Б.И.	Основы теории цепей. Учебное пособие.	Москва: Горячая линия - Телеком, 2013	Э2
<b>5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся</b>				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Бородин А.В.	Методическое пособие по проведению практических занятий по дисциплине «Электротехника».	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2019	Э3
Л3.2	Бородин А.В.	Методическое пособие для проведения лабораторных работ по дисциплине «Электротехника».	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2019	Э4
Л3.3	Бородин А.В.	Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Электротехника».	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2019	Э5
<b>5.2 Электронные образовательные ресурсы</b>				

Э1	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=465730">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=465730</a>
Э2	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411569">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411569</a>
Э3	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>
Э4	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>
Э5	<a href="http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659">http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659</a>
<b>5.3 Программное обеспечение</b>	
П.1	MSExcel

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>6.1 МТО лекционных занятий</b>	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
<b>6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий</b>	
1	Компьютеры
<b>6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов</b>	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятия, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др.	Часов всего: 94	Неделя
Модуль 1		44	1-8
1.	Идеальные и реальные пассивные элементы цепей. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока.	4	1
2.	Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей. Линейные, нелинейные, параметрические цепи.	6	2
3.	Основные методы решения задач анализа: метод контурных токов; метод узловых потенциалов; метод эквивалентного источника.	6	3
4.	Применение законов Кирхгофа токов и напряжений в эл. цепи.	4	4
5.	Метод контурных токов.	4	5
6.	Метод узловых напряжений.	4	6
7.	Исследование реальных источников.	6	7
8.	Экспериментальная проверка законов Кирхгофа в резистивных цепях.	10	8
Модуль 2		50	9-16
1.	Векторные диаграммы гармонических колебаний. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения). Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме.	5	9
2.	Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости схемы.	5	10
3.	Методы решения задач анализа для цепей с гармоническими токами. Мгновенная и активная мощности, коэффициент мощности. Реактивная, полная и комплексная мощности.	6	11
4.	Комплексная передаточная характеристика. Амплитудно-частотная х-ка четырехполюсника. Фазо-частотная характеристика четырехполюсника.	6	12
5.	Установившийся синусоидальный режим в RL- и RC-цепях.	10	13
6.	Векторные диаграммы для RLC-цепей.	6	14
7.	Исследование последовательных RL- и RC-цепей при гармоническом воздействии.	8	15
8.	Исследование характеристик четырехполюсников.	4	16

Таблица 3.2 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам заочной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др.	Часы на изучение Всего часов 130
Модуль 1		
1.	Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами. Мгновенная мощность. Идеальные и реальные пассивные элементы цепей. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока. Последовательное и параллельное соединение однотипных элементов. Основные понятия структуры электрической цепи. Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей. Линейные, нелинейные, параметрические цепи. Принцип суперпозиции и свойство инвариантности. Основные методы решения задач анализа: метод контурных токов; метод узловых потенциалов; метод эквивалентного источника.	61
Модуль 2		
2.	Векторные диаграммы гармонических колебаний. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения). Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме. Методы решения задач анализа для цепей с гармоническими токами. Мгновенная и активная мощности, коэффициент мощности. Реактивная, полная и комплексная мощности. Коэффициент мощности и добротности. Условие передачи в нагрузку максимальной активной мощности, режим согласования. Способы включения трехфазных приемников электрической энергии, фазные и линейные напряжения и токи. Симметричные режимы работы трехфазной цепи Мощность в трехфазных системах электрических цепей. Трехфазные цепи при несимметричных нагрузках. Резонанс в последовательном колебательном контуре. Частотные характеристики последовательного колебательного контура. Комплексная передаточная характеристика. Амплитудно-частотная х-ка четырехполюсника. Фазо-частотная характеристика четырехполюсника.	69

## **Дополнения и изменения в Рабочей программе**