


МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
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
 Жуковский А.Г.
«23» 05 2022 г.

Теория электрических цепей Б1.О.16 рабочая программа дисциплины

Кафедра **Общенаучной подготовки**
Направление подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Профили: **Сети связи и системы коммутации**
Многоканальные телекоммуникационные системы
Защищенные системы и сети связи

Формы обучения **очная, заочная**

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):	7	108/3 144/4	7	252/2
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		36/3 36/4		46/2
Лекции		12/3 12/4		22/2
Лабораторных работ		12/3 12/4		12/2
Практических занятий		12/3 12/4		12/2
Семинаров				
Самостоятельная работа		72/3 81/4		206/2
Контроль		27/4		
Число контрольных работ (по курсам)				2/2
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		1/4		1/2

Программу составил:

Доцент кафедры ОНП, к.ф.-м.н., доцент Константинова Я.Б.

.....

Рецензент:

Заведующий кафедрой ИТСС, к. т. н., доцент Юхнов В.И.

.....

Рабочая программа дисциплины
«Теория электрических цепей»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки **11.03.02 ИНФО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.

Составлена на основании учебных планов направления **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**, профилей «Многоканальные телекоммуникационные системы», «Сети связи и системы коммутации», «Защищенные системы и сети связи», одобренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол №7 от 28.02.2022г., и утвержденного директором СКФ МТУСИ 28.02.2022 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Общенаучной подготовки»

Протокол от 23. 05 2022 г. № 10
Зав. кафедрой _____ *БК* 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
«Информатика и вычислительная техника»

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
«Информатика и вычислительная техника»

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
«Информатика и вычислительная техника»

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
«Информатика и вычислительная техника»

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____

2. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Теория электрических цепей» являются овладение: современными методами анализа, синтеза и расчета электрических цепей, методами моделирования и исследования различных режимов электрических цепей на персональных компьютерах.

2. Планируемые результаты обучения

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

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ОПК-2: способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	
Знать:	
основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации;	
основные приемы обработки и представления полученных данных;	
приборы, используемые при проведении экспериментальных исследований.	
Уметь:	
находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;	
разрабатывать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки;	
формировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;	
определять ожидаемые результаты решения выделенных задач;	
Владеть:	
способами и средствами измерений и методами проведения экспериментальных исследований;	
способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.	
навыками выбора оптимальной структуры проведения инструментальных измерений в области ИК технологий и систем связи.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.07 «Информатика»
2	Б1.О.08 «Физика»
3	Б1.О.15 «Электроника»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной Дисциплины необходимо:	
1	Б1.О.14 «Электромагнитные поля и волны»

2	Б1.О.17 «Схемотехника телекоммуникационных устройств»
3	Б1.О.18 «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций»
4	Б1.8.09 «Направляющие среды электросвязи»

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 252 часа, 72 аудиторных занятия)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 2 , 3 семестр (36+72)ч.					
Модуль 1 – Электрические цепи постоянного и переменного тока (20+36=56)ч.					
1.1	Цепи постоянного тока. 1. Основные понятия и определения. 2. Методы расчета цепей постоянного тока. 3. Энергетические расчеты. Баланс мощностей	ЛК 1, ЛК 2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.2	Законы Ома и Кирхгофа. Топология электрических цепей.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.3	Основные методы расчета электрических цепей.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.4	Проверка баланса мощностей в цепи постоянного тока.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.5	Расчет электрических цепей постоянного тока различными методами.	ПЗ 1	4	ОПК-2	Л2.1
1.6	Цепи переменного тока. 1. Символический метод представления схемных и режимных параметров электрической цепи переменного тока. 2. Методы расчета цепей переменного тока в комплексной форме. 3. Энергетические расчеты. Баланс мощностей.	ЛК 3, ЛК 4	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.7	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.8	Представление режимных и схемных параметров электрической цепи переменного тока в комплексной форме	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.9	Применение символического метода при расчете режима гармонических колебаний в цепях переменного тока.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.10	Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока.	ПЗ 2	4	ОПК-2	Л2.1
1.12	Мощности в цепях переменного тока, их расчет и проверка баланса мощностей.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.13	Исследование внешних характеристик источников электрической энергии	ЛР 1	4	ОПК-2	Э4
Модуль 2 – Переходные процессы и характеристики электрической цепи (16+36=52)ч.					
2.1	Анализ переходных процессов в электрической цепи. 1. Классический метод расчета переходного процесса в электрической цепи. 2. Операторный метод расчета переходного процесса в электрической цепи. 3. Спектральный метод расчета переходного про-	ЛК 5	2	ОПК-2	Л2.1

	цесса в электрической цепи.				
2.2	Особенности применения классического метода расчета переходного процесса для цепей различного порядка.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.3	Экспериментальная проверка выполнения законов Кирхгофа в резистивных цепях.	ЛР 2	2	ОПК-2	Э.4
2.4	Расчет переходных процессов в цепях первого и второго порядков.	ПЗ 3	2	ОПК-2	Л2.1
2.5	Применение операторного метода для расчета переходного процесса в электрической цепи.	ПЗ 4	2	ОПК-2	Л2.1
2.6	Особенности использования операторного метода расчета переходного процесса в электрических цепях различного порядка	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.7	Особенности использования ряда Фурье для получения спектров периодической негармонической функции.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.8	Расчет спектров периодических негармонических сигналов.	СР	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.9	Исследование RLC-цепи на постоянной частоте.	ЛР 3	4	ОПК-2	Э4
2.10	Временные и частотные характеристики электрических цепей. 1. Переходная и импульсная характеристики электрической цепи. 2. Входные и передаточные характеристики электрической цепи.	ЛК 6	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.11	Исследование входных и передаточных характеристик простейших электрических цепей	ЛР 4	2	ОПК-2	Э4
2.12	Основные временные характеристики электрической цепи и методы их получения	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.13	Входные частотные характеристики электрической цепи переменного тока и методы их получения	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.14	Передаточные характеристики электрической цепи и методы их получения.	СР	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
Курс 2, 4 семестр (36+81)=117ч.					
Модуль 1 – Четырехполюсники (ЧП) с постоянными и распределенными параметрами (20+40=60) ч.					
1.1	ЧП с постоянными параметрами. 1. Параметры и уравнения передачи ЧП. 2. Виды соединения и уравнения передачи ЧП.	ЛК 7, ЛК 8	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.2	Экспериментальное определение параметров-коэффициентов ЧП.	СР	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.3	Определение передаточной функции ЧП в операторной и комплексной форме.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.4	Передаточная функция электрической цепи по напряжению, ее АЧХ и ФЧХ.	ПЗ 5	2	ОПК-2	Л2.1
1.5	Комплексная передаточная функция цепи, охваченной обратной связью (ОС).	ПЗ 6	2	ОПК-2	Л2.1
1.6	Устойчивость и критерии устойчивости электрической цепи, охваченной ОС	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.7	Автогенераторы с внешней обратной связью	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.8	ЧП с распределенными параметрами (длинные линии).	ЛК 9	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2

	1. Уравнения передачи длинной линии. 2. Режимы работы длинной линии при подаче на ее вход гармонических колебаний.				
1.9	Расчет первичных и вторичных параметров длинной линии	ПЗ 7	2	ОПК-2	Л2.1
1.10	Передача электромагнитной энергии вдоль длинной линии с помощью падающей и отраженной электромагнитной волны.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.11	Режимы работы длинной линии	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.12	Длинная линия с малыми потерями	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.13	Режим стоячей волны в длинной линии	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.14	Неискаженная передача сигналов в длинной линии. Условие Хевисайда.	ПЗ 8	2	ОПК-2	Л2.1
1.15	Исследование переходных процессов в электрических цепях второго порядка	ЛР 5	6	ОПК-2	Э.4
Модуль 2 – Электрические фильтры и основы теории дискретных цепей (16+41=57)ч.					
2.1	Электрические фильтры. 1. Синтез электрических фильтров по рабочим параметрам. 2. Полиномиальные реактивные фильтры.	ЛК 10	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.2	Синтез фильтра-прототипа нижних частот и преобразование его в другие виды фильтров.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.3	Аналитический и табличный метод синтеза полиномиального фильтра.	СР	5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.4	Нормирование и денормирование параметров полиномиального фильтра.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.5	Исследование амплитудно-частотных спектров периодических негармонических сигналов	ЛР 6	4	ОПК-2	Л2.3
2.6	Исследование распределения напряжения вдоль длинной линии с малыми потерями	ЛР 7	2	ОПК-2	Л2.3
2.7	Корректоры частотных искажений.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.8	Основы теории дискретных цепей. 1. Дискретные и цифровые воздействия. 2. Дискретные преобразования Лапласа, Фурье. 3. Теорема Котельникова.	ЛК 11, ЛК 12	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.9	Основы теории Z – преобразования	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.10	Дискретная передача сигналов.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.11	Дискретные сигналы и их характеристики.	ПЗ 9	2	ОПК-2	Л2.1
2.12	Алгоритм цифровой фильтрации. Цифровые фильтры.	ПЗ 10	2	ОПК-2	Л2.1
2.13	Нелинейные элементы (НЭ) и их характеристики. Эквивалентные преобразования схем и методы расчета цепей с НЭ.	СР	10	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
Экзамен 27 часов					
Итого 252 часа					

4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 252 часа, 46 аудиторных занятий)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИ О
1	2	3	4	5	6
Курс 2, 3 семестр (30+78)=108ч.					
Модуль 1 – Электрические цепи постоянного и переменного тока (10+36)=46ч.					
1.1	Цепи постоянного тока. 1. Основные понятия и определения. 2. Методы расчета цепей постоянного тока.	Лек.	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.2	Законы Ома и Кирхгофа. Топологические элементы цепи.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.3	Основные методы расчета электрических цепей.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.4	Расчет электрических цепей постоянного тока различными методами	ПЗ1	2	ОПК-2	Л2.1
1.5	Энергетические расчеты. Проверка баланса мощностей в цепи постоянного тока.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.6	Цепи переменного тока. 1. Символический метод представления схемных и режимных параметров электрической цепи переменного тока. 2. Методы расчета цепей переменного тока.	Лек.	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.7	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.	СР	2	ОПК-2	Л1.1
1.8	Расчет разветвленных электрических цепей переменного тока различными методами.	ПЗ 2	2	ОПК-2	Л2.1
1.9	Основные методы расчета цепей переменного тока в комплексной форме.	СР	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.10	Операции с комплексными числами при проведении расчетов и построении векторных диаграмм.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.11	Проверка баланса мощностей в цепях переменного тока	СР	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
Модуль 2. Переходные процессы в электрической цепи, ее временные и частотные характеристики (20+42)=62ч.					
2.1	Анализ переходных процессов в электрической цепи. 1. Классический метод расчета переходных процессов в электрической цепи. 2. Операторный и спектральный методы расчета переходного процесса в электрической цепи.	Лек.	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.2	Расчет переходного процесса в электрической цепи второго порядка классическим методом	СР	5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.3	Экспериментальная проверка выполнения законов	ЛР 2	2	ОПК-2	Э4

	Кирхгофа в резистивных цепях				
2.4	Составление операторной схемы замещения электрической цепи	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.5	Теорема разложения и ее использование при определении реакции цепи	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.6	Расчет переходного процесса в электрической цепи операторным методом.	ПЗ 3	2	ОПК-2	Л2.1
2.7	Разложение периодической негармонической функции в ряд Фурье. Амплитудно- и фазо-частотный спектры таких функций.	СР	9	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.8	Исследование RLC-цепи на постоянной частоте.	ЛР 3	2	ОПК-2	Э4
2.9	Временные и частотные характеристики электрических цепей. 1. Переходная и импульсная характеристика электрической цепи. 2. Входные и передаточные характеристики электрической цепи.	Лек.	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.10	Основные временные характеристики электрической цепи и методы их получения.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.11	Входные частотные характеристики электрической цепи и методы их получения.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.12	Передаточные характеристики электрической цепи. АЧХ и ФЧХ передаточной характеристики. Методы их расчета.	СР	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.13	Расчет входных и передаточных характеристик электрических цепей	ПЗ 4	2	ОПК-2	Л2.1
2.14	Исследование входных и передаточных характеристик простейших электрических цепей	ЛР 4	2	ОПК-2	Э4
2.15	Четырехполюсники (ЧП) с постоянными параметрами 1. Основные параметры и уравнения передачи ЧП. 2. Виды соединения ЧП. 3. Характеристические и рабочие параметры ЧП.	Лек	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2 курс, 4 семестр (16+128=144)ч.					
Модуль 1 – Четырехполюсники (ЧП) с постоянными и распределенными параметрами (6+56=62) ч.					
1.1	ЧП с постоянными параметрами. 1. Расчет параметров-коэффициентов ЧП с помощью режима холостого хода. 2. Расчет параметров-коэффициентов ЧП с помощью метода короткого замыкания.	СР	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.2	Расчет передаточной функции ЧП	СР	6	ОПК-2	Л2.1
1.3	Расчет временных характеристик ЧП.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.4	Расчет амплитудно-частотного и фазо-частотного спектров сигнала на входе и выходе ЧП	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.5	Определение передаточной функции ЧП с помощью его матрицы $ A $ параметров.	СР	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.6	ЧП с распределенными параметрами (длинные линии) 1. Уравнения передачи длинной линии. 2. Режимы работы длинной линии при подаче на ее вход гармонических колебаний.	Лек.	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2

1.7	Расчет первичных и вторичных параметров длинной линии.	ПЗ 5	2	ОПК-2	Л2.1
1.8	Исследование переходных процессов в электрических цепях второго порядка	ЛР 5	2	ОПК-2	Э.4
1.9	Передача электромагнитной энергии вдоль длинной линии с помощью падающей и отраженной электромагнитных волн.	СР	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.10	Неискаженная передача сигнала в длинной линии. Условия Хевисайда.	СР	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
1.11	Зависимость входного сопротивления длинной линии с малыми потерями от длины линии при различных режимах ее работы.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
Модуль 2. Электрические фильтры и основы теории дискретных цепей (10+36=46)ч.					
2.1	Электрические фильтры. 1. Синтез электрических фильтров по рабочим параметрам. 2. Полиномиальные реактивные электрические фильтры Баттерворта и Чебышева.	Лек.	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.2	Синтез полиномиального фильтра - прототипа нижних частот и преобразование его в другие типы фильтров.	СР	6	ОПК-2	Л2.1
2.3	Исследование амплитудно-частотных спектров периодических негармонических сигналов	ЛР 6	2	ОПК-2	Л2.3
2.4	Исследование распределения напряжения вдоль длинной линии с малыми потерями	ЛР 7	2	ОПК-2	Л2.3
2.5	Аналитический и табличный методы синтеза полиномиальных фильтров.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.6	Нормирование и денормирование параметров полиномиального фильтра.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.7	Корректоры частотных искажений	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.8	Основы теории дискретных цепей. 1. Дискретные и цифровые воздействия. 2. Теорема Котельникова.	Лек.	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.9	Дискретные преобразования Лапласа и Фурье. Основы теории Z – преобразования.	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.10	Дискретная передача сигналов.	СР	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.11	Алгоритм цифровой фильтрации. Цифровые фильтры.	ПЗ 6	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
2.12	Нерекурсивные и рекурсивные цифровые фильтры	СР	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2
	Экзамен	СР	36	ОПК-2	Л1.1
Итого 252 часа					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Бакалов В.П., Дмитриков В.Ф., Крук Б.И.	Основы теории цепей: Учебник для вузов	М.: Горячая линия - Телеком, 2009.	40
Л1.2	Бакалов В.П., Дмитриков В.Ф., Крук Б.И.	Основы теории цепей: Учебное пособие для вузов	М.: Горячая линия - Телеком, 2013, - 596с.	Э1
Л1.3	Соболев В.Н.	Теория электрических цепей. Учебное пособие.	Москва: Горячая линия - Телеком, 2014. – 502с.	Э2
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Бакалов В.П., Журавлева О.Б., Крук Б.И.	Основы анализа цепей. Учебное пособие для вузов.	М.: Горячая линия – Телеком, Радио и связь, 2014. – 392с.	Э-3
Л2.2	Бакалов В.П., Крук Б.И., Журавлева О.Б.	Основы теории цепей. Компьютерный тренажерный комплекс: Учебное пособие для вузов	М.: Радио и связь, 2002	3
Л2.3	Витков М.Г., Смирнов Н.И.	Основы теории цепей, Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов	М.: Радио и связь, 2001	5
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Бородин А.В., Константинова Я.Б., Жабинский Ю.В.	«Теория электрических цепей». Методическое пособие для проведения лабораторных работ	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2019.	Э4
Л3.2	Бородин А.В., Константинова Я.Б.	«Теория электрических цепей». Методическое пособие по проведению практических занятий	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2019.	Э5
Л3.3	Жабинский Ю.В., Константинова Я.Б., Бородин А.В	Методические указания и контрольные задания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Теория электрических цепей» по теме: «Расчет цепей синусоидального тока»	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2019. – 50 с.	Э6
Л3.4	Жабинский Ю.В., Бородин А.В., Константинова Я.Б.	Методические указания и контрольные задания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Теория электрических цепей» по теме: «Расчет частотных и	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2019. – 44 с.	Э7

		временных характеристик четырёхполюсников»		
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://www.iprbookshop.ru/81070.html			
Э2	http://www.iprbookshop.ru/88013.html			
Э3	http://www.iprbookshop.ru/92494.html			
Э4	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
Э5	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
Э6	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
Э7	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
5.3 Программное обеспечение				
П.1	MS Excel - с лицензией			
П.2	MS Word – с лицензией			
П.3	Power Point - с лицензией			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий (ауд.402)
Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий
Специализированный учебно-лабораторный класс с учебными лабораторными установками «Теория электрических цепей» СПб государственного университета телекоммуникаций, 2012
Миниатюрная электротехническая лаборатория МЭЛ-2 Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматизации (технического университета) 2011
Компьютеры
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов (ауд.313)
Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть СКФ 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 занятий, предшествующих данному. Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного обучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 3.

Таблица 3 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; сдаче контрольных тестов, сдаче итогового экзамена.	Часов всего 180	Неделя
Модули 1,2 (3 семестр)			
1	<p>1.1. Законы Ома и Кирхгофа. Топология электрических цепей.</p> <p>1.2. Основные методы расчета электрических цепей.</p> <p>1.3. Проверка баланса мощностей в цепи постоянного тока.</p> <p>1.4. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.</p> <p>1.5. Представление режимных и схемных параметров электрической цепи переменного тока в комплексной форме.</p> <p>1.6. Применение символического метода при расчете режима гармонических колебаний в цепях переменного тока.</p> <p>1.7. Мощности в цепях переменного тока, их расчет и проверка баланса мощностей.</p> <p>2.1. Особенности применения классического метода расчета переходного процесса для цепей различного порядка.</p> <p>2.2. Особенности использования операторного метода расчета переходного процесса в электрических цепях различного порядка.</p> <p>2.3. Особенности использования ряда Фурье для получения спектров периодической негармонической функции.</p> <p>2.4. Расчет спектров периодических негармонических сигналов.</p> <p>2.5. Основные временные характеристики электрической цепи и методы их получения.</p> <p>2.6. Виды частотных характеристик электрической цепи переменного тока и методы их получения.</p> <p>2.7. Передаточные характеристики электрической цепи и методы их получения</p>	<p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>8</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>9</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p>
Модули 1,2 (4 семестр)			
2.	<p>1.1. Экспериментальное определение параметров-коэффициентов ЧП.</p> <p>1.2. Определение передаточной функции ЧП в операторной и комплексной форме.</p> <p>1.3. Устойчивость и критерии устойчивости электрической цепи, охваченной обратной связью.</p> <p>1.4. Автогенераторы с внешней обратной связью.</p> <p>1.5. Передача электромагнитной энергии вдоль длинной линии с помощью падающей и отраженной электромагнитной волны,</p> <p>1.6. Режимы работы длинной линии.</p> <p>1.7. Длинная линия с малыми потерями.</p> <p>1.8. Режим стоячей волны в длинной линии.</p> <p>2.1. Синтез фильтра-прототипа нижних частот и преобразование его в другие виды фильтров.</p> <p>2.2. Аналитический и табличный метод синтеза полиномиального фильтра.</p> <p>2.3. Нормирование и денормирование параметров электрического фильтра.</p> <p>2.4. Корректоры частотных искажений.</p> <p>2.5. Основы теории Z – преобразования.</p> <p>2.6. Дискретная передача сигналов.</p> <p>2.7. Нелинейные элементы (НЭ) и их характеристики. Эквивалентные преобразования схем с НЭ и методы расчета цепей с НЭ.</p>	<p>8</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>10</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>16</p>
	Консультация и подготовка к сдаче итогового экзамена	27	

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2, в произвольной последовательности в удобное для них время. Однако к началу первой экзаменационной сессии они должны ориентиро-

ваться в материале, указанном в строках подраздела 1 таблицы 4, а до начала второй экзаменационной сессии – ориентироваться в материале, указанном в подразделе 2 таблицы 4.

Таблица 4 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам заочной формы обучения

№№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы: для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; для выполнения контрольных работ, для подготовке к сдаче итогового экзамена.	Часов всего 206
Модули 1,2 (3 семестр)		
1	<p>1.1. Законы Ома и Кирхгофа. Топологические элементы электрической цепи.</p> <p>1.2..Основные методы расчета электрических цепей.</p> <p>1.3. Энергетические расчеты. Проверка баланса мощностей в цепи постоянного тока.</p> <p>1.4. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.</p> <p>1.5. Основные методы расчета цепей переменного тока в комплексной форме.</p> <p>1.6. Операции с комплексными числами при проведении расчета режимов в цепи переменного тока и построении векторных диаграмм.</p> <p>1.7. Проверка баланса мощностей в цепях переменного тока.</p> <p>2.1. Расчет переходного процесса в электрической цепи второго порядка классическим методом.</p> <p>2.2. Составление операторной схемы замещения электрической цепи.</p> <p>2.3. Теорема разложения и ее использование при определении реакции цепи.</p> <p>2.4. Разложение периодической негармонической функции в ряд Фурье, Амплитудно- и фазо-частотные спектры таких функций.</p> <p>2.5. Основные временные характеристики электрической цепи и методы их получения.</p> <p>2.6. Входные частотные характеристики электрической цепи и методы их получения.</p> <p>2.7. Передаточные характеристики электрической цепи. АЧХ и ФЧХ передаточной характеристики. Методы их получения</p>	<p>4</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>8</p> <p>4</p> <p>8</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>9</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>8</p>
Модули 1,2 (4 семестр)		
2	<p>1.1. Расчет параметров-коэффициентов ЧП с помощью режима холостого хода и короткого замыкания.</p> <p>1.2. Расчет передаточной функции ЧП</p> <p>1.3. Расчет временных характеристик ЧП.</p> <p>1.4. Расчет амплитудно-частотного и фазо-частотного спектров сигналов на входе и выходе ЧП.</p> <p>1.5. Определение передаточной функции ЧП с помощью его матрицы A параметров-коэффициентов.</p> <p>1.6. Передача электромагнитной энергии вдоль длинной линии с помощью падающей и отраженной электромагнитных волн.</p> <p>1.7. Неискаженная передача сигналов в длинной линии. Условие Хевисайда.</p> <p>1.8. Зависимость входного сопротивления длинной линии с малыми потерями от длины линии при различных режимах ее работы.</p> <p>2.1. Синтез полиномиального фильтра-прототипа нижних частот и преобразование его в другие типы фильтров.</p> <p>2.2. Аналитический и табличный методы синтеза полиномиальных фильтров.</p> <p>2.3. Нормирование и денормирование параметров полиномиальных фильтров.</p> <p>2.4. Корректоры частотных искажений.</p> <p>2.5. Дискретное преобразование Лапласа и Фурье. Основы теории Z - преобразования.</p> <p>2.6. Дискретная передача сигналов.</p> <p>2.7. Нерекурсивные и рекурсивные цифровые фильтры.</p>	<p>8</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>4</p>
	Консультация и подготовка к сдаче итогового экзамена	36

Дополнения и изменения в Рабочей программе