Федеральное агентство связи
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
«23» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Теория электрических цепей»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Екатеринбург 2019

Федеральное агентство связи
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
« ____ » _____ 2019 г.

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А

по дисциплине **«Теория электрических цепей»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Екатеринбург 2019

Рабочая программа дисциплины «Теория электрических цепей» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

старший преподаватель		/ Е.С. Тарасов
должность	подпись	инициалы, фамилия
/ /		/
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании ОПДТС от 28.05.2019 протокол № 8 кафедры

Заведующий кафедрой (разработчика) _____ / Н.В. Будылдина/
подпись инициалы, фамилия

28.05.2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) _____ / Н.В. Будылдина/
подпись инициалы, фамилия

28.05.2019 г.

Согласовано
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП) _____ / Н.В. Будылдина /
подпись инициалы, фамилия

28.05.2019 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой _____ / С.Г.Торбенко
подпись инициалы, фамилия

Рабочая программа дисциплины «Теория электрических цепей» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

старший преподаватель		/ Е.С. Тарасов
должность	подпись	инициалы, фамилия
/ /		/
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании ОПДТС от 28.05.2019 протокол № 8 кафедры

Заведующий кафедрой (разработчика) _____ / Н.В. Будылдина/
подпись инициалы, фамилия

28.05.2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) _____ / Н.В. Будылдина/
подпись инициалы, фамилия

28.05.2019 г.

Согласовано
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП) _____ / Н.В. Будылдина /
подпись инициалы, фамилия

28.05.2019 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой _____ / С.Г.Торбенко
подпись инициалы, фамилия

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.О.13.*

О*ПК-1 – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности*	
Предшествующие дисциплины и практики	Высшая математика, Физика, Основы телекоммуникаций, Материалы и компоненты электронной техники
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Теория вероятностей и математическая статистика
Последующие дисциплины и практики	Нет
ОПК-2 - Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	
Предшествующие дисциплины и практики	Физика
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Нет
Последующие дисциплины и практики	Метрология, стандартизация и сертификация, Обработка экспериментальных данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:
О*ПК-1 – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности*

Знать
- фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации;

Уметь
- применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера;

Владеть
- навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.

ОПК-2 - Способен 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;

Уметь
- находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
- разрабатывать решение конкретной задачи, выбирать оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки;
- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;

Владеть
- способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в _3_ семестре, составляет _5_ зачетных единиц. По дисциплине предусмотрен экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		3
Аудиторная работа (всего)	**70/1,94**	**70**
В том числе в интерактивной форме	**8/0,22**	**8**
Лекции (ЛК)	34/0,94	34
Лабораторные работы (ЛР)	24/0,66	24
Практические занятия (ПЗ)	10/0,27	10
Предэкзаменационная консультация (ПК)	**2/0,05**	**2**
Самостоятельная работа студентов (всего)	**76/2,11**	**76**
Проработка лекций	17/0,47	17
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	10/0,27	10
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	24/0,66	24
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение РГР**	15/0,42	15
Подготовка и сдача экзамена**	10/0,27	10
Контроль	**34/0,94**	**34**
Общая трудоемкость дисциплины, **часов**	**180/5**	**180/5**

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

**** Оставить нужное**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах		
		О	З	$З_д$
1	**Расчет сложных электрических цепей** Понятие сложной электрической цепи. Методы расчета сложных цепей: уравнений Кирхгофа, контурных токов, наложения, эквивалентного генератора, узловых потенциалов.	2		
2	**Частотные характеристики электрических цепей** Понятие о комплексных частотных характеристиках линейных цепей и систем. Входные и передаточные КЧХ. Амплитудно-частотная, фазо - частотная и амплитудно-фазовая характеристики. Комплексные частотные характеристики идеализированных двухполюсных элементов. АЧХ и ФЧХ последовательных цепей с реактивными элементами.	2		
3	**Резонансные явления в электрических цепях** Условие резонанса. Резонанс в последовательном контуре. Понятие резонансной частоты, добротности, характеристического сопротивления. Частотные характеристики последовательного контура. Частотные характеристики высокодобротного последовательного контура вблизи резонансной частоты. Понятие расстройки. Виды расстроек: абсолютная, относительная и обобщенная. Понятие избирательности резонансного контура. Полоса пропускания и методы ее определения. Влияние нагрузки и внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства контура**.** Резонанс в параллельном контуре. Резонансная частота. Частотные характеристики параллельного контура. Контур с неполным включением источника и нагрузки.	4		
4	**Основы теории четырехполюсников.** Классификация четырехполюсников. Основные уравнения и системы первичных параметров неавтономных четырехполюсников. Схемы замещения. Входное сопротивление четырехполюсников. Экспериментальное определение первичных параметров. Соединения четырехполюсников. Определение первичных параметров составных четырехполюсников. Характеристические параметры и комплексные частотные характеристики неавтономных четырехполюсников. Комплексные частотные характеристики четырёхполюсников при произвольной нагрузке**.**	4		
5	**Анализ переходных процессов в электрических цепях классическим методом** Возникновение переходных процессов. Законы коммутации и начальные условия. Классический метод анализа переходных процессов. Свободный и вынужденный режимы. Определение постоянных интегрирования. Общая схема применения метода. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка. Зависимость характера переходных	4		

	процессов от расположения корней характеристического уравнения на комплексной плоскости**.**			
6	**Анализ переходных процессов в электрических цепях операторным методом** Операторный метод анализа переходных процессов. Прямое и обратное преобразования Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторные схемы замещения идеализированных пассивных элементов. Учет ненулевых начальных условий. Общая схема применения метода**.**	4		
7	**Нелинейные электрические цепи при постоянном воздействии** Понятие нелинейного элемента и нелинейной электрической цепи. Виды нелинейных элементов. Методы расчета нелинейных электрических цепей с одним или несколькими нелинейными элементами. Последовательное и параллельное преобразование в нелинейных электрических цепях. Использование метода эквивалентного генератора для расчета нелинейной электрической цепи**.**	4		
8	**Нелинейные электрические цепи при гармоническом воздействии** Понятие аппроксимации характеристик нелинейных элементов. Методы аппроксимации характеристик нелинейных элементов: полиномиальная и линейно-кусочная. Понятие аппроксимирующая и аппроксимируемая функции. Погрешность аппроксимации и методы их определения. Определение реакции нелинейной цепи методом трех ординат. Понятие напряжения и угла отсечки. Расчет спектра сигнала на выходе нелинейной цепи**.**	4		
9	**Электрические фильтры.** Понятие электрического фильтра. Классификация фильтров: по используемой элементной базе, по расположению полосы пропускания на шкале частот, по функции фильтрации. Принцип построения характеристик электрических фильтров с функциями Баттерворта и Чебышева. Понятие порядка фильтров. Их сравнительная характеристика**.**	4		
10	**Построение пассивных электрических фильтров** Понятие пассивного фильтра. Общий принцип построения пассивных фильтров. Использование каталожного метода для построения фильтров. П-образные и Т-образные схемы построения ФНЧ различных порядков. Понятие НЧ-прототип. Принцип преобразования НЧ-прототипа в схемы ФВЧ и ПФ.	2		
	ВСЕГО	**34**		

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах		
			О	З	$З_Д$
1	1	Расчет сложных резистивных цепей методом уравнений Кирхгофа	2		
2	1	Расчет сложных резистивных цепей методом контурных токов	2		
3	1	Расчет сложных резистивных цепей методом наложения	2		
4	1	Расчет сложных резистивных цепей методом	2		

		эквивалентного генератора			
5	1	Расчет сложных резистивных цепей методом узловых потенциалов	2		
		ВСЕГО	**10**		

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах		
			О	З	$З_Д$
1	3	Исследование устройства и принципа работы учебно-лабораторной установки NI ELVIS II	2		
2	3	Исследование резонансных явлений в последовательном колебательном контуре	2		
3	4	Опытное определение первичных параметров Г – образного четырехполюсника	2		
4	5	Исследование переходных процессов в цепях первого порядка	2		
5	5	Исследование переходных процессов в цепях второго порядка	2		
6	7	Исследование нелинейных цепей при постоянном воздействии	4		
7	8	Исследование нелинейных цепей при гармоническом воздействии	4		
8	9	Исследование работы простого режекторного фильтра	2		
9	10	Исследование характеристик ФНЧ Чебышева	2		
10	10	Исследование характеристик ФВЧ Чебышева	2		
		ВСЕГО	**24**		

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ[1]

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Основы теории четырехполюсников	4		Лекция	Групповые дискуссии
2	Исследование нелинейных цепей при гармоническом воздействии	4		Лабораторная работа	Мастер-класс
	ВСЕГО	**8**			

* Не меньше интерактивных часов

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

[1] Учесть развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

1. Бакалов В. П., Дмитриков В. Ф., Крук Б. И. Основы теории цепей: Учебное пособие для вузов. — Москва: Горячая линия–Телеком 2013 г.— 596 с. — Электронное издание.
2. Попов В. П. Основы теории цепей: учеб. для вузов / В. П. Попов. - Изд. 6-е, исп.- М.: Высш. шк., 2007.

6.2 Список дополнительной литературы

1. Батура М.П. Теория электрических цепей [Электронный ресурс]: учебник/ Батура М.П., Кузнецов А.П., Курулев А.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 607 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20147.
2. Соболев В.Н. Теория электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Соболев В.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2014.— 502 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/25088.

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет- ресурсы).

1. Официальный сайт UISI.RU/ (дата обращения: 15.05.2019)
2. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ http://aup.uisi.ru/
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» /http://www.iprbookshop.ru/ доступ по логину и паролю
4. Электронный каталог АБК ASBOOK
5. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG= &C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR= доступ по логину и паролю
6. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary http://www.elibrary.ru
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория	Лекционные занятия	– компьютер; – мультимедийный проектор; – экран; – доска.
Лаборатория 208 УК№3	Лабораторные и практические работы	- персональные компьютере подключенные в локальную сеть и сеть Интернет, работающие под управлением операционной системы Windows 7, - оборудование: учебно-лабораторные установки NI ELVIS II Bundle (For Academic Use Only) lincludes NI ELVIS II Workstation and NI, стенды лабораторные по ТЭЦ, осциллографамиы С1-73, вольтметры В7-58, приборы ГЗ-112.

		- программное обеспечение OpenOffice.
Лаборатория 311 УК№5	Самостоятельная работа	- персональные компьютере подключенные в локальную сеть и сеть Интернет, работающие под управлением операционной системы Windows 7, - программное обеспечение OpenOffice.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ[2]

8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

8.2 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, предусмотренных на лабораторных работах;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- выполнения контрольных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ (курсовых проектов), предусмотренных учебным планом;

[2] Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

8.3 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных, практических работ, курсовой работы, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

-контрольные работы для полусеместровой аттестации;

-решение индивидуальных задач на практических занятиях;

-контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;

-защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- экзамен (3 семестр).

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено в Приложении 1 и на сайте (http://www.aup.uisi.ru).