МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



УТВЕРЖДАЮ
Директор ПИТ (должность)
Лоцев Т. В. (ФИО)
03.09 2026 г.

Теория электрических цепей в инфокоммуникационных системах

аннотация дисциплины (модуля)

Разработано **Высшая школа Цифровых технологий**

Учебный план b110302_26_1 итисс.plx
Направление 11.03.02 - РФ, 690300 - КР Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль "Сети связи и системы коммутации"

Форма обучения **очная**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		**4 (2.2)**		Итого	
Недель	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	32	32	16	16	48	48
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	2	2	2,1	2,1
Контактная работа в период экзаменационной сессии			0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	48	48	32	32	80	80
Контактная работа	48,1	48,1	34,3	34,3	82,4	82,4
Сам. работа	59,9	59,9	42	42	101,9	101,9
Часы на контроль			31,7	31,7	31,7	31,7
Итого	108	108	108	108	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов фундаментальной системы теоретических знаний о законах протекания электрических процессов в линейных и нелинейных цепях с сосредоточенными и распределенными параметрами, а также приобретение практических навыков математического расчета, компьютеризированного моделирования и экспериментального анализа электрорадиотехнических цепей, являющихся базой для построения современных устройств и систем инфокоммуникаций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.4
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О.2.03. Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.2	Б1.О.2.02. Математический анализ
2.1.3	Б1.О.2.01. Введение в высшую математику
2.1.4	Б1.О.2.06. Физика
2.1.5	Б1.О.4.06. Электроника
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.В.1.14. Устройства СВЧ и антенны
2.2.2	Б1.О.4.05. Общая теория связи
2.2.3	Б1.О.4.08. Электродинамика и распространение радиоволн
2.2.4	Б1.В.1.05. Сети связи
2.2.5	Б1.В.1.04. Системы коммутации
2.2.6	Б2.В.01(П). Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.7	Б2.В.02(П). Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.8	Б2.О.03(Пд). Преддипломная практика 2
2.2.9	Б2.О.02(Пд). Преддипломная практика 1
2.2.10	Б3.03(Д). Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.11	Б3.02(Г). Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	
Знать:	
Уровень 1	фундаментальные законы природы; методы обработки информации
Уметь:	
Уровень 1	применять физические и математические законы в задачах
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования знаний физики и математики на практике

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Базовые законы и элементы цепей: фундаментальные законы электрических цепей (законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца); схемы замещения, свойства и математические модели пассивных (R,\ L,\ C, взаимная индуктивность M) и активных (источники тока и напряжения) элементов. Методы анализа установившихся режимов: метод комплексных амплитуд; базовые методы расчета линейных цепей постоянного и синусоидального тока (метод контурных токов, метод узловых потенциалов, принцип суперпозиции, теоремы о эквивалентном генераторе — Тевенина и Нортона). Частотные характеристики и резонансы: понятие комплексного входного и передаточного сопротивления (проводимости); выражения для АЧХ и ФЧХ; явления последовательного и параллельного резонансов (добротность, полоса пропускания, резонансные кривые). Теория четырехполюсников: классификацию четырехполюсников; системы уравнений и матрицы первичных параметров (\left[A\right],\left[Z\right],\left[Y\right],\left[H\right],\left[g\right]); вторичные (характеристические) параметры (волновое/ характеристическое сопротивление, постоянная передачи, постоянная затухания, постоянная фазы). Электрические фильтры: принципы действия, классификацию (ФНЧ, ФВЧ, ПФ, РФ) и способы аппроксимации характеристик пассивных (LC, RC) и активных (ARC) фильтров (фильтры Баттерворта, Чебышева). Методы расчета переходных процессов: законы коммутации и определение начальных условий; классический метод (свободная и принужденная составляющие, корни характеристического уравнения, постоянная времени \tau); операторный метод (прямое и обратное преобразование Лапласа, эквивалентные операторные схемы, теорема разложения). Импульсные и частотные свойства цепей: связь между частотными и временными характеристиками; смысл передаточной функции H(p), импульсной g(t) и переходной h(t) характеристик; применение интеграла Дюамеля. Периодические негармонические воздействия: разложение сложных негармонических сигналов в ряд Фурье; спектральный анализ; расчет действующих значений и мощности при негармонических воздействиях. Цепи с распределенными параметрами (Длинные линии): первичные (R_0,L_0,C_0,G_0) и вторичные (\gamma,Z_0) параметры длинных линий; телеграфные уравнения; процессы падающих и отраженных волн; коэффициенты отражения, фазовая скорость, режимы бегущей, стоячей и смешанной волн (КСВ, КБВ). Нелинейные электрические цепи: особенности ВАХ нелинейных элементов; базовые методы анализа нелинейных цепей при постоянном, гармоническом и импульсном воздействиях (метод графического расчета, метод безынерционной аппроксимации, гармонический баланс, угол отсечки).	
3.2	**Уметь:**
Составлять математические модели цепей: записывать системы уравнений по 1-му и 2-му законам Кирхгофа в дифференциальной, комплексной и операторной формах для цепей произвольной конфигурации. Рассчитывать линейные цепи синусоидального тока: применять методы контурных токов и узловых потенциалов для определения токов и напряжений в ветвях; строить векторные и топографические диаграммы. Анализировать частотные свойства: рассчитывать и строить графики АЧХ и ФЧХ колебательных контуров и четырехполюсников; вычислять резонансную частоту, добротность и полосу пропускания. Пересчитывать параметры четырехполюсников: определять матрицы параметров ([A], [Z], [Y]), рассчитывать характеристики при последовательном, параллельном и каскадном соединении четырехполюсников. Проектировать электрические фильтры: рассчитывать элементы LC- и RC-фильтров по заданным требованиям к полосе пропускания, частоте среза и допустимому затуханию. Рассчитывать переходные процессы классическим методом: составлять характеристические уравнения, находить корни, определять постоянные интегрирования из начальных условий и строить временные диаграммы переходных токов и напряжений. Применять операторный метод: составлять эквивалентные операторные схемы, находить изображение по Лапласу токов и напряжений и осуществлять переход к оригиналам во временной области. Анализировать прохождение негармонических сигналов: выполнять спектральный анализ токов и напряжений при воздействии на цепь периодических импульсных последовательностей. Рассчитывать режимы работы длинных линий: вычислять волновое сопротивление, коэффициент фазы, коэффициент затухания, коэффициент отражения и КСВ в линиях передачи инфокоммуникационных сигналов; вычислять условия полного согласования линии с нагрузкой. Анализировать нелинейные цепи: проводить аппроксимацию вольтамперных характеристик нелинейных элементов (кусочно-линейная, степенная); рассчитывать спектральный состав тока на выходе безынерционного нелинейного элемента при гармоническом воздействии.	

3.3	Владеть:
Методологией инженерного анализа: навыками обоснованного выбора наиболее эффективного метода расчета (контурных токов, узловых потенциалов, операторного или спектрального) для решения конкретной схемотехнической задачи. Инструментами компьютеризированного моделирования цепей: навыками сборки, отладки и симуляции линейных и нелинейных электрических схем в специализированных инженерных пакетах (LTspice / Micro-Cap / Multisim). Навыками математических расчетов в профильном ПО: навыками автоматизации инженерно-емких расчетов (перемножение матриц четырехполюсников, расчет рядов Фурье, построение АЧХ/ФЧХ) в средах MATLAB / GNU Octave / Mathcad. Техникой лабораторных измерений: навыками работы с измерительным оборудованием (осциллографы, генераторы сигналов низкой и высокой частоты, цифровые мультиметры, измерители frequency response / АЧХ). Методами экспериментального исследования: навыками снятия амплитудно-частотных и фазово-частотных характеристик, измерения добротности контуров, снятия осциллограмм переходных процессов и определения постоянных времени \tau. Навыками согласования трактов передачи: практическим опытом расчета и подбора согласующих устройств (трансформаторов, четвертьволновых шлейфов, Г- и Т-образных звеньев) для длинных линий и антенно-фидерных трактов. Навыками анализа фильтрующих цепей: опытом синтеза и экспериментальной проверки параметров активных и пассивных фильтров, применяемых в трактах формирования и обработки инфокоммуникационных сигналов. Навыками расчета нелинейных преобразований: методиками выполнения расчетов нелинейных процессов (умножение частоты, детектирование, амплитудная модуляция) для узлов инфокоммуникационных систем. Навыками оформления расчетно-графических и курсовых работ: опытом оформления инженерно-технической документации, расчетных пояснительных записок, принципиальных схем и графиков в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ. Навыками верификации результатов: навыками сопоставления результатов теоретического расчета, компьютерного симуляционного моделирования и натурного лабораторного эксперимента с формулировкой корректных инженерных выводов.	