

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Волго-Вятский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДЕНА
(с учетом изменений и дополнений)
на заседании кафедры
инфокоммуникационных и
профессиональных дисциплин

Протокол заседания № 7
от «22» марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 Теория электрических цепей

для специальности 11.02.10


Радиосвязь, радиовещание и телевидение

(очная форма обучения)

Нижний Новгород, 2021 г.

Заведующий кафедрой ИКиПД
 В.В. Мазниченко

Авторы:


Доцент кафедры ИКиПД, к.ф.м.н.,
доцент А.Д. Чернявский

Разработано на основе Федерального
государственного образовательного стандарта по
специальности среднего профессионального
образования

11.02.10

Радиосвязь, радиовещание и телевидение,
утверждённого приказом Министерства
образования и науки РФ от 28 июля 2014 г. №
812.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 «Теория электрических цепей» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.10 «Радиосвязь, радиовещание и телевидение»

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

В структуре образовательной ППССЗ дисциплина ОП.01 «Теория электрических цепей» является общепрофессиональной и входит в профессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока;
- определять виды резонансов в электрических цепях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- физические процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока;
- физические законы электромагнитной индукции;
- основные элементы электрических цепей постоянного и переменного тока, линейные и нелинейные электрические цепи и их основные элементы;
- основные законы и методы расчёта электрических цепей;
- явление резонанса в электрических цепях.

Перечень профессиональных компетенций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 1.1	Выполнять монтаж и первичную установку оборудования систем радиосвязи и вещания.
ПК 1.2	Выполнять монтаж и производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи и вещания.

Перечень общих компетенций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	96
в том числе:	
Лекции	66
Практические занятия	14
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	48
<i>Промежуточная аттестация: экзамен</i>	

2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.01 «Теория электрических цепей»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основы электростатики		10	
Тема 1.1. Электрическое поле. Закон Кулона	Содержание учебного материала:		
	1. Электрическое поле. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Потенциал. Напряжённость поля. Проводники и диэлектрики	2	1
Тема 1.2. Конденсаторы. Соединение конденсаторов	Содержание учебного материала:		
	2. Электрическая ёмкость. Плоские конденсаторы. Последовательное, параллельное и смешанное соединение конденсаторов	2	1
	3. Практическое занятие № 1. Расчёт параметров смешанного соединения конденсаторов	2	2
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, оформление отчёта по практической работе, подготовка рефератов по теме: «Применение конденсаторов в технике связи»		4	3
Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока		49	
Тема 2.1. Электрическая цепь. Сопротивление и проводимость. Закон Ома	Содержание учебного материала:		
	4. Электрическая цепь. Классификация элементов цепи. Понятие об электрическом токе. Электрическое сопротивление. Проводимость. Закон Ома	2	1
Тема 2.2. Соединение резисторов. Работа и мощность электрического тока	Содержание учебного материала:		
	5. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов. Работа и мощность тока. Электроизмерительные приборы. Закон Джоуля - Ленца	2	1
	6. Практическое занятие № 2. Расчёт параметров смешанного соединения резисторов	2	2
	7. Лабораторное занятие №1. Электроизмерительные приборы и измерения в электрических цепях	2	2
	8. Лабораторное занятие № 2. Электрические цепи постоянного тока с различным	2	2

	соединением резисторов		
Тема 2.3. Виды электрических цепей. Законы Кирхгофа	Содержание учебного материала:		
	9. Виды электрических цепей. Ветвь, узел, контур. Независимые контуры. Законы Кирхгофа.	2	1
Тема 2.4. Источники тока и напряжения. Баланс мощностей. Потенциальная диаграмма	Содержание учебного материала:		
	10. Замещение реального источника электрической энергии идеализированными источниками ЭДС и тока. Режимы работы источников. Баланс мощностей. Потенциальная диаграмма	2	1
Тема 2.5. Расчёт сложных цепей	Содержание учебного материала:		
	11. Расчёт сложных цепей. Метод уравнений Кирхгофа. Метод двух узлов. Примеры расчета сложных электрических цепей методами уравнений Кирхгофа и двух узлов.	2	1
	12. Расчёт сложных цепей. Метод наложения. Метод контурных токов Примеры расчета сложных электрических цепей методами наложения и контурных токов.	2	1
	13. Практическое занятие № 3. Расчёт сложной цепи постоянного тока (часть 1)	2	2
	14. Практическое занятие № 3. Расчёт сложной цепи постоянного тока (часть 2)	2	
	15. Лабораторное занятие № 3. Электрическая цепь постоянного тока с двумя источниками электропитания	2	2
	16. Лабораторное занятие № 4. Разветвлённая электрическая цепь постоянного тока	2	2
Тема 2.6. Преобразование звезды сопротивлений в треугольник и обратное преобразование. Делители напряжения	Содержание учебного материала:		
	17. Соединение элементов звездой и треугольником. Метод преобразования звезды сопротивлений в эквивалентный треугольник. Метод преобразования треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду. Делитель напряжения ступенчатого вида. Делитель напряжения с плавным изменением коэффициента передачи	2	1
Тема 2.7. Четырёхполюсники	Содержание учебного материала:		
	18. Понятие о четырёхполюсниках. Входные и выходные сопротивления. Коэффициент передачи	2	1
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, оформление отчётов по практическим и лабораторным работам, подготовка рефератов по темам: «Использование теплового действия электрического тока в промышленности», «Техническое применение		19	3

электролиза», «Электрические нагревательные приборы», «Термоэлектричество. Термопары»			
Раздел 3. Электромагнетизм и электромагнитная индукция		9	
Тема 3.1. Магнитное поле	Содержание учебного материала:		
	19. Основные сведения о магнитном поле. Характеристики магнитного поля. Проводник с током в магнитном поле	2	1
Тема 3.2. Магнитные цепи	Содержание учебного материала:		
	20. Магнитные цепи и их расчёт. Законы Кирхгофа для разветвлённых магнитных цепей. Расчёт неоднородной магнитной цепи	2	1
Тема 3.3. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала:		
	21. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Правило Ленца. Индуктивность. Взаимоиндукция. Вихревые токи	2	1
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, подготовка рефератов по темам: «Природа магнетизма», «Намагничивание ферромагнитных материалов», «Применение электромагнитной индукции в технике», «Полезное использование вихревых токов в технике», «Электромагниты и их применение»		3	3
Раздел 4. Цепи синусоидального тока		34	
Тема 4.1. Переменный ток. Основные параметры	Содержание учебного материала:		
	22. Получение синусоидальной ЭДС. Величины, характеризующие синусоидальную ЭДС. Фаза и сдвиг фаз. Среднее и действующее значение переменного тока	2	1
Тема 4.2. Графическое и векторное представление синусоидальных величин	Содержание учебного материала:		
	23. Графическое и векторное представление синусоидальных величин. Векторная диаграмма	2	1
Тема 4.3. Неразветвлённая цепь синусоидального тока	Содержание учебного материала:		
	24. Неразветвлённые цепи синусоидального тока с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью и их соединениями	2	1
Тема 4.4. Разветвлённые цепи синусоидального тока	Содержание учебного материала:		
	25. Треугольник сопротивлений. Разветвлённые цепи переменного тока	2	1
Тема 4.5. Мощность в цепях переменного тока	Содержание учебного материала:		
	26. Треугольник мощностей. Полная, активная и реактивная мощности	2	1

	синусоидального тока		
	27. Лабораторное занятие № 5. Экспериментальное определение параметров элементов цепей синусоидального тока	2	2
Тема 4.6. Символический метод расчёта цепей синусоидального тока	Содержание учебного материала:		
	28. Сущность символического метода. Три формы записи комплексного числа. Выражение тока, напряжения, сопротивления, проводимости, ЭДС электромагнитной индукции, мощности комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в символическом виде.	2	1
	29. Практическое занятие № 4. Расчёт разветвлённой цепи синусоидального тока (часть 1)	2	2
	30. Практическое занятие № 4. Расчёт разветвлённой цепи синусоидального тока (часть 2)	2	
Тема 4.7. Трёхфазные электрические цепи	Содержание учебного материала:		
	31. Понятие трёхфазной цепи. Схемы соединения трёхфазного генератора и приёмника электрической энергии. Мощность трёхфазной цепи	2	1
	32. Лабораторное занятие № 6. Трёхфазная электрическая цепь при различном соединении потребителей	2	2
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка рефератов по темам: «Применение переменного тока в технике связи», «Получение переменной ЭДС», «Применение трёхфазных и многофазных цепей переменного тока в промышленности»		12	3
Раздел 5. Резонансные явления в электрических цепях. Электрические фильтры		18	
Тема 5.1. Колебательный контур	Содержание учебного материала:		
	33. Понятие о колебательном контуре. Свободные колебания в идеальном контуре. Период, частота и длина волны свободных колебаний. Характеристическое сопротивление контура. Свободные колебания в реальном контуре. Затухание колебаний. Добротность контура	2	1
Тема 5.2. Резонанс напряжений	Содержание учебного материала:		
	34. Последовательный контур. Вынужденные колебания. Полное сопротивление контура, его составляющие и зависимость их от частоты. Условие возникновения и признаки резонанса напряжений. Резонансная частота	2	1
	35. Лабораторное занятие № 7. Исследование последовательного колебательного контура	2	2

Тема 5.3. Резонанс токов	Содержание учебного материала:		
	36. Параллельный контур. Токи в ветвях и в неразветвлённой части цепи. Условие возникновения и признаки резонанса токов. Резонансная частота. Векторная диаграмма. Полное эквивалентное сопротивление контура при резонансе и при расстройках, его активная и реактивная составляющие. Эквивалентная добротность параллельного контура с учётом влияния внутреннего сопротивления генератора	2	1
	37. Лабораторное занятие № 8. Исследование параллельного колебательного контура	2	2
Тема 5.4. Резонанс в связанных системах	Содержание учебного материала:		
	38. Определение связанных контуров. Виды связи. Коэффициент связи при различных видах связи. Вносимое сопротивление. Схема замещения связанной системы эквивалентной одноконтурной цепью. Условия резонанса для связанной цепи. Настройка связанных контуров. Виды резонансов в связанных системах. Критическая связь.	2	1
Тема 5.5. Электрические фильтры	Содержание учебного материала:		
	39. Определение, классификация, полоса пропускания и задерживания электрических фильтров. Частотные характеристики, рабочее затухание, входное сопротивление фильтров. Применение фильтров в технике связи	2	1
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка рефератов по теме: «Применение явления резонанса в технике»		4	3
Раздел 6. Цепи несинусоидального периодического тока		8	
Тема 6.1. Временное и спектральное представление несинусоидального тока	Содержание учебного материала:		
	40. Понятие о несинусоидальных токах и напряжениях. Возникновение несинусоидальных токов. Сложение синусоид, имеющих разные частоты. Выражение сложной периодической кривой с помощью ряда Фурье. Разложение периодических кривых на гармоники. Понятие о спектрах.	2	1
Тема 6.2. Расчёт линейной цепи при несинусоидальном воздействии	Содержание учебного материала:		
	41. Действующие значения несинусоидального тока и напряжения. Мощность несинусоидального тока. Коэффициент искажений. Расчёт цепей при негармонических воздействиях.	2	1
Тема 6.3. Прохождение	Содержание учебного материала:		

несинусоидального тока через колебательный контур	42. Влияние активного сопротивления, индуктивности и ёмкости на форму кривой тока при несинусоидальном напряжении. Резонанс отдельных гармонических составляющих. Использование несинусоидальных токов в технике связи. Понятие о фильтрации.	2	1
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, подготовка рефератов по теме: «Применение несинусоидальных токов в технике связи»		2	3
Раздел 7. Нелинейные цепи электрического тока		7	
Тема 7.1. Общие сведения о нелинейных цепях	Содержание учебного материала:		
	43. Понятие о нелинейных элементах. Характеристики нелинейных элементов. Петля гистерезиса	2	1
Тема 7.2. Катушки с ферромагнитным сердечником	Содержание учебного материала:		
	44. Магнитные свойства вещества. Ферромагнетизм. Кривая намагничивания. Потери на гистерезис. Вихревые токи. Влияние ферромагнитного сердечника на магнитное поле и индуктивность катушки. Искажающее действие гистерезиса и магнитного насыщения на форму кривой тока. Потоки рассеяния. Влияние воздушного зазора на работу катушки. Электромагниты и электромагнитные реле.	2	1
Тема 7.3. Трансформаторы	Содержание учебного материала:		
	45. Устройство и принцип работы трансформатора. Коэффициент трансформации. Преобразование напряжений, токов, сопротивлений. Схема замещения трансформатора. Согласующие свойства трансформатора. Использование трансформатора в технике связи.	2	1
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка рефератов по теме: «Применение нелинейных элементов в технике связи»		1	1
Раздел 8. Переходные процессы в электрических цепях		9	
Тема 8.1. Переходные процессы в электрических цепях	Содержание учебного материала:		
	46. Понятие о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации	2	1
	47. Переходные процессы в цепях первого порядка. Включение цепи RL на постоянное напряжение. Короткое замыкание в цепи RL. Законы изменения тока и напряжения. Постоянная времени. Длительность процесса. Энергетический процесс. Заряд и разряд конденсатора через активное сопротивление	2	1
	48. Практическое занятие № 5. Расчёт переходного процесса в цепи первого	2	2

	порядка		
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, оформление отчёта по лабораторной работе, подготовка рефератов по теме: «Переходные процессы в повседневной жизни и технике»		3	3
	Из них: теоретических занятий:	66	
	лабораторных занятий:	16	
	практических занятий:	14	
	Самостоятельной работы:	48	
	Итого:	144	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины предполагает наличие следующих помещений для проведения занятий:

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

2. Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами для преподавателя и обучающихся, а также следующими средствами:

Вольтметр В7-26, Выпрямительный блок 24/6-3, Источник питания постоянного тока. Тока Б5-49, Источник питания постоянного тока Б-5-21, Макет ЭПУ 60 В. С применением АКАБ60\800, Макет группы потребителей 1-2 категории, Стенд 3х лучевая система электропитания, Щит переменный трехфазный, Учебная лабораторная установка «Электронные приборы», учебная установка «Электропитание устройств и систем связи», Стенд «Исследование выходного каскада УНЧ», измерительные приборы общепромышленного назначения.

3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой.

4. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВВФ МТУСИ.

Используемое программное обеспечение:

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. Educational Renewal.
- ОС Astra Linux Common Edition релиз «Орел» (свободно распространяемое ПО);
- 7-Zip (свободно распространяемое ПО);
- Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО);
- Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
- Yandex.Browser (свободно распространяемое ПО);
- VSCodium (свободно распространяемое ПО);
- Pinta (свободно распространяемое ПО);
- AdobeReader (свободно распространяемое ПО);
- LibreOffice (свободно распространяемое ПО);

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Теория электрических цепей: учебно-методическое пособие для СПО / С. Н. Бравичев, Г. И. Дегтярев, В. Н. Трубникова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92177.html>

Дополнительная литература:

1. Электротехника: учебное пособие / И.С. Козлова. — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81070.html>

Электронные ресурсы:

1. ЭБС издательства «Лань»: <http://www.e.lanbook.com/>
2. ЭБС IPRbooks: <http://iprbookshop.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС POLPRED.COM: <https://polpred.com/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ): <https://www.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (РНБ): <http://nlr.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ): <http://www.gpntb.ru/>
8. Президентская библиотека: <https://www.prilib.ru/>
9. Российский фонд фундаментальных исследований: <https://podpiska.rfbr.ru/>
10. Информационная система «Регламент»: <https://www.reglament.pro/>
11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
12. Росстандарт: <http://www.gost.ru/>
13. Сайт Европейской организации по стандартизации (ETSI): <http://www.etsi.org>
14. Сайт Международного союза электросвязи: <http://www.itu.int>

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Директора ВВФ МТУСИ по УМО



С.А. Маринин

«__» _____ 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

ОП.01 Теория электрических цепей

Направление: 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение (очная форма обучения). Срок обучения 2 г. 6 м.

Рабочая программа действует без изменений.

Разработчик (и): к.ф.-м.н. Чернявский А.Д.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКиПД, протокол № 7 от 28 июня 2022 года

И.о. заведующий кафедрой



Мазниченко В.В.