

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, 2019 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.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	5
3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины.....	12

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 соединением резисторов	2	2
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
Тема 2.6. Преобразование звезды сопротивлений в треугольник и обратное преобразование. Делители напряжения	16. Лабораторное занятие № 4. Разветвлённая электрическая цепь постоянного тока	2	2
	Содержание учебного материала:		
Тема 2.7. Четырёхполюсники	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
	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 электролиза», «Электрические нагревательные приборы», «Термоэлектричество. Термопары»		19	3
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 синусоидального тока	2	1
	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 несинусоидального тока через колебательный контур	Содержание учебного материала:		
	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.	2	1

	Электромагниты и электромагнитные реле.		
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 порядка	2	2
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 3 г. 6 м.

Рабочая программа действует без изменений.

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

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

И.о. заведующий кафедрой



Мазниченко В.В.