

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю. В. Машин

«17» 06 2022 г.

Регистрационный № УД-120301/Б.1.0.М.Р

ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии

неразрушающего контроля и диагностики

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	50
Практические занятия, часы	16
Лабораторные работы, часы	34
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	100
Самостоятельная работа, часы	80
Всего часов / зачетных единиц	180 / 5

Кафедра-разработчик программы Физические методы контроля

Составитель Н. В. Герасименко, ст. преподаватель

Могилев, 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение № 945 от 19.09.2017 г., учебным планом рег.№ 120301-4 от 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована кафедрой Физические методы контроля

«25» марта 2022 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой



С. С. Сергеев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«15» июня 2022 г., протокол № 7

Зам. председателя
Научно-методического совета



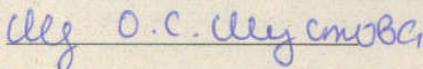
С. А. Суходкий

Рецензент:

Генеральный директор ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела



В. А. Кемова

1 Пояснительная записка

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является знакомство с широким классом физических и электротехнических задач, решаемых методами теории электрических цепей, развитие абстрактного мышления и навыков построения математических моделей электромагнитных процессов в электронике и контрольно-измерительной технике.

1.2 Задачи учебной дисциплины

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение информации об основных элементах электрических цепей и их характеристиками;
- освоить принципы построения математических моделей преобразования сигналов в сосредоточенных и распределенных электрических цепях;
- изучить современное программное обеспечение в области моделирования электрических цепей.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен Знать:

- основные элементы электрических цепей и их характеристики;
- методы расчета электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;
- основы компьютерного моделирования преобразования сигналов в электрических цепях.

Уметь:

- выполнять расчет электрических цепей оптимальными с вычислительной точки зрения методами;
- экспериментально получать характеристики линейных и нелинейных элементов электрических цепей;
- оформлять результаты расчетов и экспериментов, делать выводы и заключения на основе проведенных опытов;
- выполнять проверку корректности расчетов.

Владеть:

- методами расчета электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;
- программным обеспечением для моделирования и визуализации преобразования сигналов в электрических цепях;

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули), обязательная часть Блока 1». Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математика;
- Физика;
- Информатика;
- Физические основы получения информации.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Источники и приемники излучений;
- Методы анализа и обработки сигналов;
- Электроника и основы микропроцессорной техники;
- Основы автоматического управления;
- Конструирование РЭА;
- Программируемые цифровые устройства;
- Схемотехника электронных устройств
- Приборы и системы электромагнитного контроля.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименование формируемых компетенций
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения.

2 Структура и содержание дисциплины

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока			
1.1	Введение	Связь курса с общей физикой. Понятие электрического тока, напряжения и электродвижущей силы. Закон сохранения заряда.	ОПК-1
1.2	Закон Ома и правила Кирхгофа	Закон Ома для участка цепи, Закон Ома для полной цепи. Первое правило Кирхгофа как следствие закона сохранения заряда. Второе правило Кирхгофа как следствие безвихревой природы электрического поля постоянных токов	ОПК-1
1.3	Элементы электрических цепей	Резистивный, емкостный и индуктивный элементы с линейными характеристиками. Источники ЭДС и их характеристики. Источники тока и их характеристики. Сведения о реальных и идеализированных элементах электрических цепей	ОПК-1
1.4	Методы расчета электрических цепей постоянного тока	Методы свертки (преобразования) электрической цепи с параллельными, последовательными соединениями резистивных элементов, Преобразования треугольников и звезд. Непосредственное применение правил Кирхгофа. Метод контурных токов, Метод узловых потенциалов и его частный случай для цепей, содержащих два узла. Принцип суперпозиции и основанный на нем метод расчета. Теорема Тевенена об эквивалентном генераторе. Доказательство теоремы Тевенена. Условие передачи максимальной мощности от генератора к нагрузке. Проверка корректности расчета балансом мощности. Основные сведения о применении теории графов к расчету электрических цепей.	ОПК-1
Раздел 2. Электрические цепи переменного тока			

2.1	Синусоидальная ЭДС	Принцип работы генератора синусоидальной ЭДС. Амплитуда, фаза и частота синусоидальной ЭДС. Изображение гармонических колебаний на векторных диаграммах. Синусоидальный переменный ток и напряжение. Действующее значение и его физический смысл.	ОПК-1
2.2	R, L, C элементы в цепи переменного синусоидального тока	Поведение резистивного элемента в цепи переменного синусоидального тока. Поведение индуктивного и емкостного элементов в цепи переменного синусоидального тока. Фазовый сдвиг. Реактивное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение R, L, C элементов, полное сопротивление и полная проводимость. Связь между амплитудами тока и приложенного напряжения.	ОПК-1
2.3	Метод комплексных амплитуд	Краткие сведения из теории функций комплексного переменного: понятие комплексного числа, основные операции с комплексными числами, формула Эйлера, формы записи комплексного числа. Изображения гармонических колебаний комплексными экспонентами. Комплексная амплитуда.	ОПК-1
2.4	Комплексная форма закона Ома и правил Кирхгофа	Понятие импеданса. Комплексная форма записи закона Ома и правил Кирхгофа. Сведения о применении известных методов расчета электрических цепей постоянного тока в задачах электрических цепей переменного тока. Принципы построения векторных диаграмм на комплексной плоскости.	ОПК-1
2.5	Мощность в цепях переменного синусоидального тока	Активная, реактивная, полная мощность. Природа реактивной мощности и внесистемные единицы измерения. Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) и его роль в технике. Расчет мощности в комплексной форме.	ОПК-1

2.6	Резонансные явления в электрических цепях	Понятие резонанса. Последовательный колебательный контур – резонанс напряжений. Условие возникновения резонанса. Частотные характеристики. Параллельный колебательный контур – резонанс токов. Частотные характеристики. Применение резонанса в технике.	ОПК-1
-----	---	--	-------

2.7	Элементы теории трехфазных электрических цепей	Трехфазный ток и его роль в технике. Трехфазная ЭДС. Симметричные система ЭДС и симметричная нагрузка. Фазный множитель. Расчет при соединении нагрузки звездой с нейтральным проводом и без него. Расчет при соединении нагрузки треугольником. Формулы для расчета мощности в трехфазной цепи.	ОПК-1
-----	--	--	-------

2.8	Электрические цепи с индуктивными связями	Взаимная индуктивность. Коэффициент взаимной индукции. Согласное и встречное включение катушек. Знак при M . Расчет цепи при последовательном соединении катушек. Расчет при параллельном соединении катушек.	ОПК-1
-----	---	---	-------

2.9	Периодические несинусоидальные токи и напряжения	Причины возникновения несинусоидальных периодических токов и напряжений. Тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты ряда Фурье. Теорема Римана об осцилляции (без доказательства). Методика расчета линейной электрической цепи при несинусоидальном периодическом воздействии	ОПК-1
-----	--	--	-------

Раздел 3. Переходные процессы и длинные линии

3.1	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Причины возникновения переходных процессов. Переходные процессы при включении RC, RL цепей на постоянное напряжение. Законы коммутации. Время релаксации. Затухающие колебания и апериодический процесс в последовательном RLC контуре. Влияние корней характеристического уравнения. Декремент затухания. Добротность колебательного контура.	ОПК-1
-----	--	--	-------

3.2	Электрические цепи с распределенными параметрами	Критерии перехода к цепи с распределенными параметрами (длинной линии). Вывод телеграфных уравнений. Первичные параметры линии. Исследование квазистационарного процесса в длинной линии при синусоидальном источнике напряжения. Коэффициент распространения. Граничные условия: замкнутый и открытый конец линии. Коэффициент отражения. Диаграмма Вольперта-Смита и ее применение.	ОПК-1
Раздел 4. Элементы теории нелинейных электрических цепей			
4.1	Нелинейные элементы и их характеристики	Вольт-амперные характеристики типовых элементов электроники. Катушки индуктивности с железом и конденсаторы с сегнетовой солью. Вебер-амперные и кулон-вольтные характеристики. Гистерезис. Понятие о статических и динамических параметрах нелинейных элементов.	ОПК-1
4.2	Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока	Графические методы расчета простейших нелинейных цепей. Графоаналитические методы расчета (метод эквивалентного генератора). Методы аппроксимации нелинейной характеристики полиномами. Аналитический расчет нелинейных цепей постоянного тока.	ОПК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

Недели	Лекции (наименование тем)	Часы) Практические семинарские занятия (Часы Лабораторные занятия	Часы Самостоятельная работа, часы	Формаконтроль знаний	Баллы(max)
Модуль 1						

1	1.1. Введение	2	ПЗ № 1. Элементы электрических цепей и их математические модели. Эквивалентные преобразования электрических цепей	2	ЛР № 1. Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории ТОЭ	2	1		
1	1.2. Закон Ома и правила Кирхгофа	2					2		
2	1.3. Элементы электрических цепей	2			ЛР № 2. Исследование соотношений в линейных электрических цепях постоянного тока	2	3		

3	1.4. Методы расчета электрических цепей постоянного тока	2	ПЗ № 2. Расчет электрических цепей постоянного тока	2	ЛР № 2. Исследование соотношений в линейных электрических цепях постоянного тока	2	3	ЛАБ	2
3	1.4. Методы расчета электрических цепей постоянного тока	2					3		
4	1.4. Методы расчета электрических цепей постоянного тока	2			ЛР № 3. Исследование пассивного двухполюсника в цепи переменного тока	2	3	ЛАБ	2
5	2.1. Синусоидальная ЭДС	2	ПЗ № 3. Расчет электрических цепей при синусоидальных воздействиях	2	ЛР № 4. Исследование резонансных явлений в линейных электрических цепях	2	3		
5	2.2. R, L, C элементы в цепи переменного синусоидального тока	2					2		
6	2.3. Метод комплексных амплитуд	2			ЛР № 4. Исследование резонансных явлений в линейных электрических цепях	2	2	ЛАБ	2

7	2.4. Комплексная форма закона Ома и правил Кирхгофа	2	ПЗ № 4. Расчет трехфазных и индуктивно связанных цепей	2	ЛР № 5. Исследование индуктивно связанных цепей	2	1	ЛАБ	2
7	2.5. Мощность в цепях переменного синусоидального тока	2					1	РГЗ	20
8	2.6. Резонансные явления в электрических цепях	2			ЛР № 6. Исследование линейной цепи периодического несинусоидального тока	2	1	ЛАБ ПКУ	2 30
Модуль 2									
9	2.6. Резонансные явления в электрических цепях	2	ПЗ № 5. Расчет переходных процессов классическим и операторным методами	2	ЛР № 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях постоянного тока	2	3		
9	2.7. Элементы теории трехфазных электрических цепей	2					1		
10	2.7. Элементы теории трехфазных электрических цепей	2			ЛР № 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях постоянного тока	2	1	ЛАБ	2
11	2.8. Электрические цепи с индуктивными связями	2	ПЗ № 5. Расчет переходных процессов классическим и операторным методами	2	ЛР № 8. Исследование интегрирующих и дифференцирующих цепей	2	1		
11	2.9. Периодические несинусоидальные токи и напряжения	2					2		
12	3.1. Переходные процессы в линейных электрических цепях	2			ЛР № 8. Исследование интегрирующих и дифференцирующих цепей	2	2	ЛАБ	2
13	3.1. Переходные процессы в линейных электрических цепях	2	ПЗ № 6. Расчет нелинейных цепей при постоянных воздействиях	2	ЛР № 9. Исследование цепей с нелинейными резистивными сопротивлениями	2	2		

13	3.2. Электрические цепи с распределенными параметрами	2				2		
14	3.2. Электрические цепи с распределенными параметрами	2			ЛР № 9. Исследование цепей с нелинейными резистивными сопротивлениями	2	2	ЛАБ 2
15	4.1. Нелинейные элементы и их характеристики	2	ПЗ № 7. Расчет нелинейных цепей при синусоидальных воздействиях	2	ЛР № 10 Исследование катушки с магнитопроводом в цепи переменного тока	2	1	ЛАБ 2
15	4.2. Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока	2			ЛР № 11 Исследование феррорезонансных цепей		1	РГЗ 20
16	4.2. Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока	2			ЛР № 11 Исследование феррорезонансных цепей		1	ЛАБ 2
17	4.2. Методы расчета нелинейных цепей постоянного тока	2						ПКУ 30
18-20							36	ПА (экзамен) 40
	Итого	50		16		34	80	100

Принятые обозначения:

ЛАБ — защита лабораторной работы;

РГЗ — защита РГЗ;

ПКУ — промежуточный контроль успеваемости; ПА

— промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

2.3 Расчетно-графические индивидуальные задания (РГЗ)

В ходе изучения дисциплины студенты должны выполнить следующие расчетнографические индивидуальные задания:

№ п/п	Наименование расчетно-графического задания	Семестр
1	Расчет линейной электрической цепи постоянного тока	4
2	Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока	4

3 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятий	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	1.1. – 4.2.	№ № 1 – 7		66
2	С использованием ЭВМ			№ № 1 – 11	34
	ИТОГО				100

4 Оценочные средства

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Задания к выполнению РГЗ	2
4	Задачи к защите РГЗ	2
5	Задачи к защите лабораторных работ	1
6	Дополнительные задачи	1

5 Методика и критерии оценки компетенций студентов

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенций	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
1	2	3	4
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения. ОПК-1.2. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей			
	Пороговый уровень	Знает основные элементы и методы расчета электрических цепей.	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой
1	2	3	4
	Продвинутый уровень	Способен предложить оптимальные методы расчета электрических цепей, владеет навыками компьютерного моделирования	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой
	Высокий уровень	Способен построить нестандартное решение задачи грамотно используя обширный математический аппарат: применяемый в теории электрических цепей	Выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Вид оценочных средств
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения. ОПК-1.2. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	
Выполнение лабораторных работ, выполнение РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой (пороговый уровень)	Задания к выполнению РГЗ, задачи к защите лабораторных работ, задачи к защите РГЗ
Выполнение лабораторных работ, выполнение РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой (продвинутый уровень)	Задания к выполнению РГЗ, задачи к защите лабораторных работ, задачи к защите РГЗ
Выполнение лабораторных работ, выполнение РГЗ, работа с материалом лекций и учебной литературой (высокий уровень)	Задания к выполнению РГЗ, задачи к защите лабораторных работ, задачи к защите РГЗ, дополнительные задачи

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

К защите лабораторных работ допускаются студенты, которые надлежащим образом выполнили работу и подготовили отчет с учетом требований, указанных в лабораторном журнале. Процедура защиты лабораторной работы представляет собой решение задачи по теме выполненной работы. В случае правильного оформления лабораторной работы, подтверждения корректности полученных результатов и правильного решения задачи, выполнение лабораторной работы засчитывается, в противном случае студенту рекомендуется литература или материал лекций для восполнения пробелов в знаниях по указанным разделам курса. После того как материал был проработан, студент может представить лабораторную работу к повторной защите. Выполненная и защищенная лабораторная работа оценивается в 2 балла модульно-рейтинговой системы.

5.4 Критерии оценки РГЗ

Расчетно-графические индивидуальные задания выполняются и оформляются обучающимся самостоятельно в соответствии с заданием и методическими рекомендациями в течение семестра. После проверки и одобрения выполненного задания обучающийся должен его защитить. Защита включает решение типовой задачи по теме РГЗ. Рекомендуемое время на решение задачи 15-20 минут. По результатам выполнения и защиты, РГЗ оценивается баллом модульно-рейтинговой системы от 5 до 20. Балл ниже 5 не выставляется, вместо этого проводится повторная защита после внесения рекомендуемых преподавателем исправлений.

5.5 Критерии оценки экзамена

Экзаменационный билет включает *два теоретических вопроса и один практический вопрос*. Практическим вопросом является задача по одному из разделов курса. Теоретические вопросы оцениваются положительной оценкой в диапазоне от 3 до 15 баллов. Практический вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 3 до 10 баллов. Суммарно студент может получить до 40 баллов согласно модульно-рейтинговой системе.

Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям:

Теоретические вопросы:

15 баллов – студент имеет глубокое, систематизированное и полное изложение теоретического материала по всем разделам, предусмотренным учебной программой, а также отвечает на вопросы, выходящие за рамки учебной программы (факультативные вопросы), имеющие непосредственное отношение к практическому применению полученных знаний в специальности. Точное использование научной терминологии,

умение доказывать теоретические положения, теоремы, обосновывать выводы. Имеется строгая и логическая последовательность изложения материала.

11-12 баллов – студент имеет глубокое, систематизированное и полное изложение теоретического материала по всем разделам, предусмотренным учебной программой. Грамотное владение научной терминологией, умение доказывать теоретические положения, теоремы, обосновывать выводы. Имеется строгая и логическая последовательность изложения материала.

9-10 баллов – студент глубоко понимает излагаемый материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты и соблюдает логическую последовательность изложения материала в рамках вопросов, представленных в экзаменационном билете. Владеет научной терминологией.

7-8 баллов – студент хорошо понимает излагаемый материал, отвечает в целом правильно, умеет оценивать факты и рассуждать самостоятельно в рамках вопросов, представленных в экзаменационном билете. В процессе изложения допускает незначительные ошибки общего характера.

5-6 баллов – студент понимает излагаемый материал, при этом не может доказать основные теоретические положения, ограничиваясь лишь формулировками. Отвечая на вопросы, представленные в экзаменационном билете, допускает ошибки общего характера.

3-4 балла – студент отвечает в основном правильно на вопросы, представленные в экзаменационном билете, однако не способен обосновать выводы и доказать основные теоретические положения. Ощущается «механическое» заучивание материала, нарушена логическая последовательность ответа, допускает ошибки общего характера.

Ниже 3 баллов – студент имеет представление о вопросе, однако при изложении допускает грубые ошибки, которые не в состоянии исправить самостоятельно.

Практические вопросы:

9-10 баллов – студент правильно и обоснованно выбирает методику, которая является оптимальной для решения данного типа задач. Умеет в строгой логической последовательности объяснить ход расчёта. Правильно составляет уравнения и получает их решения, демонстрируя уверенное владение математическим аппаратом.

7-8 баллов – студент выбирает подходящую методику решения задачи, правильно составляет уравнения и получает их решения. Может объяснить ход расчёта, однако допускает некоторые неточности, которые не влияют на окончательный результат.

5-6 баллов – студент выбирает подходящую методику решения задачи, однако в полученных уравнениях и(или) в ходе вычислений допущены ошибки, устранить которые студент может самостоятельно после подсказки.

3-4 баллов – студент выбирает корректную методику решения задачи, однако допускает существенные ошибки в составлении уравнений и(или) в ходе расчётов, которые не может устранить самостоятельно.

Ниже 3 баллов – студент имеет представление о выборе метода решения задачи, однако не способен применить его для достижения требуемого результата.

6 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре. Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Виды самостоятельной работы

- Изучение основной и дополнительной литературы;
- Решение задач;
- Выполнение РГЗ;
- Конспектирование учебной литературы и анализ научных публикаций.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 317с.	Доп. МО и науки РФ в качестве учебника	znanium.com

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для вузов. - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Гардарики, 2007. - 701с.	Доп. МО РФ	16
2	Теоретические основы электротехники : учебник. Т. 1 : Основы теории линейных цепей / под ред. П. А. Ионкина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1976. - 544с. - 1р. 23к.	Без грифа	7
2	Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учеб. пособие . 6-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. 592с.	Без грифа	7

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

- moodle.bru.by – Раздел «Теория электрических цепей ПСр» содержит примеры решения задач, электронные версии методических указаний и другую полезную информацию по дисциплине.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Теория электрических цепей : метод. рек. к лаб. работам для студентов / сост. В. Ф. Гоголинский, Н. В. Герасименко. - Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2021. - 36с.
2. Теория электрических цепей : метод. рек. к практич. занятиям для студентов / сост. В. Ф. Гоголинский, Н. В. Герасименко, И. А. Черкасова. - Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2021. - 41с.
3. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока : метод. рек. к самост. работе для студентов / сост. Н. В. Герасименко, В. Ф. Гоголинский. - Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2021. - 34с
4. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей. Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока [Электронный ресурс] : метод. рек. к самост. работе для студентов / сост. Н. В. Герасименко - Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2022. - 27с

7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Mathcad (образовательная лицензия) для вычислений и построения графиков на лабораторных работах (№ 1–11).

NI Multisim (образовательная лицензия) для моделирования электрических цепей при выполнении РГЗ и лабораторных работ.

8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Теоретические основы электротехники» (ауд. 405, к. 2), рег. номер ПУЛ-4.407-405/2-21.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Теория электрических цепей

Направление подготовки 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

на 2023-2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
	Дополнений и изменений нет	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля»

(протокол № 7 от «15» марта 2023 г.)

Заведующий кафедрой

Доцент, к.т.н.



С.С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.



С.В. Болотов

«23» май 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



О.С. Щеглова

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская

«23» май 2023 г.