



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

26 мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.02.01 «Теоретические основы электротехники»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>468 / 13</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Экзамен, Экзамен, Зачет</u>

Белебей 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

преподаватель, к.т.н.
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

А.Г. Сорокин
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 26 мая 2022 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой


к.т.н., доцент
(степень, ученое звание, подпись)


А.А. Цынаева
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.
(степень, ученое звание, подпись)


Е.А. Кротков
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	4
4.1. Содержание лекционных занятий	4
4.2. Содержание лабораторных занятий	5
4.3. Содержание практических занятий	6
4.4. Содержание самостоятельной работы	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	8
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	11
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	12
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-1 ОПК-4 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	З1 ОПК-4.1 Знать: о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей
		ИД-2 ОПК-4 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	У1 ОПК-4.2 Уметь: составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники В1 ОПК-4.2 Владеть: навыками в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3	Начертательная геометрия и инженерная графика; Физика; Химия	Теоретические основы систем автоматизированного проектирования; Производство и распределение электроэнергии; Электроснабжение; Теория автоматического управления; Прикладная механика; Математика; Электроника	Математическое моделирование в электроэнергетике и электротехнике
ОПК-4		Электромеханика; Электроника	

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	224	80	96	48
лекционные занятия (ЛЗ)	64	32	32	0
лабораторные работы (ЛР)	48	16	32	0
практические занятия (ПЗ)	112	32	32	48
Внеаудиторная контактная работа, КСР	13	5	6	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	159	59	78	22
подготовка к ЛР	59	59	-	-
выполнение РГР	39	-	39	-
самостоятельное изучение материала, подготовка к контрольной работе	39	-	39	-
подготовка к зачету	11	-	-	11
подготовка к экзамену	11	-	-	11
Формы текущего контроля успеваемости	Вопросы для собеседования (отчета по лабораторным работам). РГР. Вопросы для практических занятий. Контрольная работа.	Вопросы для собеседования (отчета по лабораторным работам). РГР. Вопросы для практических занятий. Контрольная работа.	Вопросы для собеседования (отчета по лабораторным работам). РГР. Вопросы для практических занятий. Контрольная работа.	Вопросы для собеседования (отчета по лабораторным работам). РГР. Вопросы для практических занятий. Контрольная работа.
Формы промежуточной аттестации	экзамен, экзамен, зачет	экзамен	экзамен	зачет
Контроль	72	36	36	0
ИТОГО: час.	468	180	216	72
ИТОГО: з.е.	13	5	6	2

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы							Всего часов
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль		
1	Теория линейных электрических цепей	32	16	64	80	6	36	234	
2	Теория нелинейных электрических и магнитных цепей	32	32	48	79	7	36	234	
Итого:		64	48	112	159	13	72	468	

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции	Кол-во часов
			(перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	
Семестр 3				
1	Теория линейных электрических	ЭЛЕМЕНТЫ И ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	Общая характеристика задач, относящихся к теории электрических цепей. Основные интегральные величины, применяемые в теории электрических цепей:	32

	цепей		ток и его виды, потенциал, напряжение, электродвижущая сила. Положительные направления тока и напряжения. Мгновенная мощность и энергия. Электрическая цепь и ее состав. Идеализированные элементы цепи - источники ЭДС и тока (независимые и зависимые), идеальный и реальный резистивный, индуктивный, емкостной элементы и управляемые источники напряжения и тока. Электрические схемы замещения. Основные законы электрических цепей: закон Ома, законы Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Классификация типовых элементов электротехнических устройств (резистора, катушки индуктивности, конденсатора). Использование законов Кирхгофа для расчета электрических цепей на постоянном токе.	
		МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЕЙ С ГАРМОНИЧЕСКИМИ ИСТОЧНИКАМИ В УСТАНОВИВШИМСЯ РЕЖИМЕ	Дифференциальные уравнения линейных цепей. Понятие о установившемся режиме. Понятие о периодических процессах. Период, частота. Гармонические колебания. Мгновенное значение, текущая и начальная фаза, амплитуда, частота и угловая частота гармонического колебания. Среднее и среднеквадратическое (действующее) значение периодической функции. Реакция линейных цепей на гармоническое воздействие. Обоснование целесообразности применения метода комплексных амплитуд и комплексных действующих значений. Изображение гармонической функции на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда, комплекс действующего значения.	
		МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЕЙ С ГАРМОНИЧЕСКИМИ ИСТОЧНИКАМИ В УСТАНОВИВШИМСЯ РЕЖИМЕ	Векторные диаграммы и комплексные соотношения для элементов цепей синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение резистивных и реактивных элементов. Активные, реактивные, полные и комплексные сопротивления и проводимости. Треугольник напряжений и треугольник токов. Законы Кирхгофа и Ома в комплексной форме. Определение элементарной цепи. Схемные признаки последовательного и параллельного соединений элементов. Эквивалентные преобразования этих соединений.	
Итого за семестр:				32
Семестр 4				
1	Теория нелинейных электрических и магнитных цепей	НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА	Параметры нелинейных резисторов. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока. Графические методы расчета. Метод двух узлов. Расчет нелинейных цепей методом эквивалентного генератора.	32
		НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА	Аналитические методы расчета: метод аналитической аппроксимации, метод кусочно-линейной аппроксимации, метод линеаризации. Итерационные методы расчета.	
		НЕЛИНЕЙНЫЕ МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ ПРИ ПОСТОЯННЫХ ПОТОКАХ	Характеристики ферромагнитных материалов, магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Статическая и дифференциальная магнитные проницаемости. Основные понятия и законы магнитных цепей. Аналогия величин и законов для электрических и магнитных цепей. Статическая и дифференциальная индуктивности катушки с ферромагнитным сердечником.	
Итого за семестр:				32
Итого:				64

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 3				
1	Теория	Исследование типов	Элементы цепи постоянного тока. Источники	16

	линейных электрических цепей	соединения двухполюсников.	постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи.	
		Исследование режимов работы электрической цепи.	Элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи.	
Итого за семестр:				16
Семестр 4				
2	Теория нелинейных электрических и магнитных цепей	Исследование метода эквивалентного генератора.	Элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи.	32
		Проверка законов Кирхгофа.	Элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи. Работа и мощность электрического тока.	
Итого за семестр:				32
Итого:				48

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 3				
1	Теория линейных электрических цепей	Элементы электрических цепей. Постоянный ток.	Элементы электрических цепей. Использование метода свёртки для расчета электрических цепей на постоянном токе.	32
		Элементы электрических цепей. Постоянный ток.	Использование метода наложения для расчета электрических цепей на постоянном токе.	
		Элементы электрических цепей. Постоянный ток.	Использование законов Кирхгофа для расчета электрических цепей на постоянном токе.	
Итого за семестр:				32
Семестр 4				
2	Теория линейных электрических цепей	Переменный ток. Изображение синусоидальных переменных.	Элементы цепи синусоидального тока. Закон Ома для участка цепи с источником ЭДС. Элементарные векторные диаграммы и комплексные соотношения для них. Топографические диаграммы.	32
		Переменный ток. Изображение синусоидальных переменных.	Элементарные векторные диаграммы и комплексные соотношения для них. Топографические диаграммы.	
		Преобразование энергии в электрической цепи. Частотные свойства цепей переменного тока.	Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности синусоидального тока.	
Итого за семестр:				32
Семестр 5				
3	Теория нелинейных электрических и магнитных цепей	Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами операторным методом.	Преобразование Лапласа. Операторные схемы замещения. Алгоритм расчета переходных процессов операторным методом. Теорема разложения. Формулы включения.	48
		Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами операторным методом.	Преобразование Лапласа. Операторные схемы замещения. Алгоритм расчета переходных процессов операторным методом. Теорема разложения. Формулы включения.	
		Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами операторным методом.	Преобразование Лапласа. Операторные схемы замещения. Алгоритм расчета переходных процессов операторным методом. Теорема разложения. Формулы включения.	
		Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами операторным	Преобразование Лапласа. Операторные схемы замещения. Алгоритм расчета переходных процессов операторным методом. Теорема разложения. Формулы включения.	

	методом. Расчет переходных процессов на основе интеграла Дюамеля.	Алгоритм расчета переходных процессов на основе интеграла Дюамеля.	
Итого за семестр:			48
Итого:			112

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 3				
1.	Теория линейных электрических цепей Теория нелинейных электрических и магнитных цепей	подготовка к ЛР	<p>Элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи.</p> <p>Элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи.</p> <p>Элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи.</p> <p>Элементы цепи постоянного тока. Источники постоянного напряжения и тока. Закон Ома для неразветвленного участка цепи. Работа и мощность электрического тока.</p> <p>Расчет электрических цепей методом законов Кирхгофа. Делители напряжения и тока. Расчет электрических цепей методом контурных токов. Расчет электрических цепей методом наложения</p> <p>Явление резонанса. Условия резонанса RLC-двухполюсников. Способы настройки двухполюсника в резонансе. Понятие о добротности RLC-двухполюсника. Понятие о резонансных кривых. Резонанс в последовательном колебательном контуре. Частотные характеристики и резонансные кривые контура. Добротность, волновое сопротивление контура, векторные диаграммы. Резонанс в параллельном колебательном контуре. Условие резонанса, частотные характеристики. Добротность, волновая проводимость, векторные диаграммы.</p> <p>Понятие о четырехполюснике. Формы записи основных уравнений. Характеристические параметры. Схемы замещения четырехполюсников. Схемные функции четырехполюсников и их определение через параметры различных форм уравнений.</p>	
Итого за семестр:				59
Семестр 4				
2.	Теория линейных электрических цепей Теория нелинейных электрических и магнитных цепей	выполнение РГР	Расчет при последовательном, параллельном и смешанном соединении участков цепи. Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Метод законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод эквивалентного генератора. Метод наложения.	
3.	Теория линейных электрических цепей Теория нелинейных электрических и магнитных цепей	самостоятельное изучение материала, подготовка к контрольной работе	<p>Частотные характеристики линейных электрических цепей</p> <p>Индуктивно связанные цепи</p> <p>Методы расчета сложных цепей гармонического тока в установившемся режиме</p> <p>Пассивные четырехполюсники и фильтры</p> <p>Трехфазные цепи</p> <p>Цепи периодического негармонического тока</p> <p>Переходные процессы в линейных электрических цепях</p> <p>Нелинейные магнитные цепи при постоянных потоках</p>	
Итого за семестр:				78

Семестр 5				
4.	Теория линейных электрических цепей	подготовка к зачету	Уравнения, векторная диаграмма и эквивалентная схема трансформатора с ферромагнитным сердечником. Конденсаторы с нелинейными характеристиками в цепи переменного тока. Коэффициент мощности при питании нелинейной цепи от источника синусоидального напряжения Особенности колебательных процессов в нелинейных электрических цепях. Устойчивость режима в цепи с нелинейным элементом, питаемой от источника постоянного напряжения. Выбор эквивалентной схемы для рассмотрения вопроса об устойчивости. Общие соображения об устойчивости режима в сложных нелинейных электрических цепях, питаемых от источников постоянного напряжения. Методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях. Метод графического интегрирования для расчета переходного процесса в нелинейной цепи. и др.	11
	Теория нелинейных электрических и магнитных цепей			
5.	Теория линейных электрических цепей	подготовка к экзамену	Общая характеристика задач, относящихся к теории электрических цепей. Основные интегральные величины, применяемые в теории электрических цепей: ток и его виды, потенциал, напряжение, электродвижущая сила. Положительные направления тока и напряжения. Мгновенная мощность и энергия. Единицы измерения электрических величин. Электрическая цепь и ее состав. Идеализированные элементы цепи - источники ЭДС и тока (независимые и зависимые), идеальный и реальный резистивный, индуктивный, емкостной элементы и управляемые источники напряжения и тока. Электрические схемы замещения. Основные законы электрических цепей: закон Ома, законы Кирхгофа, Джоуля - Ленца. Классификация типовых элементов электротехнических устройств (резистора, катушки индуктивности, конденсатора). Использование законов Кирхгофа для расчета электрических цепей на постоянном токе. и др.	11
	Теория нелинейных электрических и магнитных цепей			
Итого за семестр:				22
Итого:				159

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

2. Методические указания при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

3. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

4. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

5. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы

Прежде чем приступить к выполнению РГР, студент должен изучить рекомендуемые разделы учебников, учебных и методических пособий. При выполнении расчетно-графических работ особое внимание следует уделить выполнению определенных методических требований: соблюдению буквенных обозначений соответствующих электрических и магнитных величин и их размерностей, правилам написания математических формул и уравнений, оформлению графиков, таблиц и диаграмм. В ходе решения задачи не следует изменять однажды принятые направления токов и наименования узлов и сопротивлений. При решении одной и той же задачи различными методами одну и ту же величину следует обозначать одним и тем же буквенным символом;

Расчет каждой определяемой величины следует выполнить сначала в общем виде, затем в полученную формулу подставить числовые значения и привести окончательный результат с указанием единиц измерения. Промежуточные и конечные результаты расчетов должны быть ясно выделены из общего текста. Решение задач не следует перегружать приведением всех алгебраических преобразований и арифметических расчетов.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№	Автор(ы), наименование, место, год издания	Книжный	Литература
---	--	---------	------------

п/п	(если есть, указать «гриф»)	фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	учебная	для самост. работы
1.	Петренко, Ю. В. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока: учебное пособие / Ю. В. Петренко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7782-3539-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/91446.html	ЭР	+	+
2.	Основы электротехники: учебное пособие / Сильвашко С.А., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ: 2009.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 30117	ЭР	+	+
3.	Быковская, Л. В. Линейные электрические цепи: учебное пособие / Л. В. Быковская, В. В. Быковский. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-7410-1769-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/71283.html	ЭР	+	+
4.	Быковская, Л. В. Исследование линейных электрических цепей синусоидального тока: методические указания к лабораторному практикуму по теоретическим основам электротехники / Л. В. Быковская, В. В. Быковский, В. Н. Трубникова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005. — 40 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/51519.html	ЭР	+	+
5.	Козловский, В. Н. Теоретические основы электротехники. Ч.1. Численные методы анализа установившихся режимов в линейных электрических цепях: учебное пособие / В. Н. Козловский, М. В. Шакурский. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 56 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/90935.html	ЭР		+
6.	Козловский, В. Н. Теоретические основы электротехники. Ч.2. Анализ нелинейных магнитных цепей и расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях: учебное пособие / В. Н. Козловский, М. В. Шакурский. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 47 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/90936.html	ЭР	+	+
7.	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 1. Линейные электрические цепи постоянного тока: учебное пособие / В. Ю. Нейман. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-1796-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/45172.html	ЭР		+
8.	Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 4. Линейные электрические цепи несинусоидального тока: учебное пособие / В. Ю. Нейман. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 182 с. — ISBN 978-5-7782-1821-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/45175.html	ЭР		+
9.	Семенова, Н. Г. Теоретические основы электротехники. Часть 1: учебное пособие к лабораторному практикуму / Н. Г. Семенова, Н. Ю. Ушакова, Н. И. Доброжанова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 106 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/30130.html	ЭР		+
10.	Горбунова, Л. Н. Теоретические основы электротехники / Л. Н. Горбунова, С. А. Гусева. — Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 117 с. — ISBN 978-5-9642-0269-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/55913.html	ЭР		+
11.	Киреев, К.В. Линейные электрические цепи : учеб. пособие / К. В. Киреев, В. Н. Козловский; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2017.- 136 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2994	ЭР	+	+
12.	Яковлев, В.Ф. Электротехника. Решение типовых задач : учеб. пособие / В. Ф. Яковлев; Самар.гос.техн.ун-т, Теоретическая и общая	ЭР		+

	электротехника.- Самара, 2018.- 112 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3321			
13.	Киреев, К.В. Линейные электрические цепи синусоидального тока : лаб. практикум (5, 6, 7, 8, 9, В-3, В-4) / К. В. Киреев; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2013.- 94 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1092	ЭР	+	
14.	Мякишев, В.М. Теоретические основы электротехники : учеб.-метод. пособие для бакалавров / В. М. Мякишев, М. С. Жеваев; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2013.- 95 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1110	ЭР	+	+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
7.	Яндекс.Браузер https://browser.yandex.com	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
8.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	7-zip.org	иностранное
9.	K-Lite Codec Pack https://codecguide.com	свободно распространяемое	CODEC GUIDE	иностранное

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	https://elib.samgtu.ru/
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется лаборатория №13 «Метрология, электротехника и электроэнергетика», оснащённые специализированными учебными стендами, предназначенными для выполнения лабораторных работ по электрическим цепям, электронике и электротехнике.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

Б1.О.03.02.01 «Теоретические основы электротехники»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>468 / 13</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, экзамен, зачет</u>

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИД-1 ОПК-4 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	З1 ОПК-4.1 Знать: о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей
		ИД-2 ОПК-4 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	У1 ОПК-4.2 Уметь: составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники В1 ОПК-4.2 Владеть: навыками в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий; в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства		
	Теория линейных электрических цепей	Теория нелинейных электрических и магнитных цепей	Промежуточная аттестация
	Вопросы для собеседования (отчета по лабораторным работам). РГР. Вопросы для практических занятий. Контрольная работа.		Вопросы к экзамену / экзамену / зачету
ИД-1 ОПК-4	З1 ОПК-4.1	З1 ОПК-4.1	З1 ОПК-4.1
ИД-2 ОПК-4	У1 ОПК-4.2 В1 ОПК-4.2	У1 ОПК-4.2 В1 ОПК-4.2	У1 ОПК-4.2 В1 ОПК-4.2

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

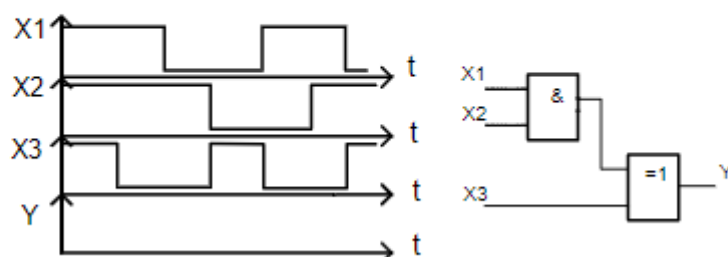
2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Во время теоретического обучения студенты сдают контрольные точки, которые осуществляются путем выполнения соответствующего задания в личном кабинете.

Примеры контрольных работ

Вариант 1

Построить временную диаграмму работы комбинационной схемы и записать реализуемую ею логическую функцию Y :

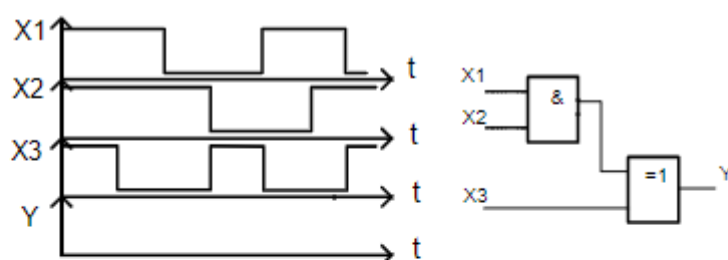


4. Принципиальная схема дешифратора 5×32 на основе ИМС SN74LS154 (1533ИДЗ).

5. Принципиальная схема 12-разрядного (12-кратного) мультиплексора 2×1 (микросхему выбрать самостоятельно из числа представленных в справочном листке).

Вариант 2

1. Построить временную диаграмму работы комбинационной схемы и записать реализуемую ею логическую функцию Y :



2. Принципиальная схема дешифратора 6×48 на основе ИМС SN74ALS138 (1533ИД7).

3. Принципиальная схема мультиплексора 32×1 на основе ИМС SN74ALS151 (1533 КП7).

Примерные вопросы для собеседования (отчета по лабораторным работам)

Лабораторная работа № 1. Исследование типов соединения двухполюсников.

1. Дайте определение электрического потенциала.
2. Дайте определение электрического напряжения.
3. Дайте определение электрического тока.
4. Дайте определение электрического сопротивления.
5. Дайте определение электрической проводимости.
6. Чем характеризуется последовательное соединение двухполюсников?
7. Чем характеризуется параллельное соединение двухполюсников?
8. Что представляет собой смешанное соединение двухполюсников?
9. Как выполняется поиск эквивалентного сопротивления последовательного соединения активных сопротивлений?
10. Как выполняется поиск эквивалентной проводимости параллельного соединения активных сопротивлений?
11. Как выполняется поиск эквивалентного сопротивления смешанного соединения активных сопротивлений?

Лабораторная работа № 2. Исследование сложной линейной электрической цепи постоянного тока

Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.

Что подразумевается под полной мощностью, мощностью потерь и полезной мощностью?

Что представляет собой активный двухполюсник? Приведите пример.

Что представляет собой пассивный двухполюсник? Приведите пример.

Что представляет собой нагрузочная прямая? Укажите на нагрузочной прямой режимы короткого замыкания и холостого хода.

Как по нагрузочной прямой определить мощность источника, мощность потерь и полезную мощность, если указана рабочая точка?

Что подразумевается под согласованным режимом работы источника и нагрузки? Чем он характеризуется?

Лабораторная работа № 3. Исследование метода эквивалентного генератора

1. Сформулируйте теорему об эквивалентном генераторе.

2. Изобразите электрические схемы эквивалентного генератора на основе источника ЭДС и эквивалентного генератора на основе источника тока. Укажите параметры этих генераторов.

3. Как проводятся опыты холостого хода и короткого замыкания. Что они позволяют определить?

4. Как определяются параметры эквивалентного генератора опытным путём?

5. Как определяются параметры эквивалентного генератора расчётным путём?

6. В каких случаях целесообразно применять метод эквивалентного генератора?

Лабораторная работа 4. Проверка законов Кирхгофа.

Дайте определение электрической цепи, узла, ветви, контура.

Дайте определение электрического тока, потенциала, напряжения, ЭДС.

Какой электрический ток называется постоянным?

Какие источники электрической энергии относятся к источникам ЭДС, какие – к источникам тока?

Чем отличаются неидеальные источники электрической энергии от идеальных?

Какие элементы электрических цепей называются активными, какие – пассивными?

Назовите признаки последовательного и параллельного соединения элементов электрических цепей.

Сформулируйте закон Ома.

Сформулируйте первый закон Кирхгофа. Объясните его физический смысл.

Сформулируйте второй закон Кирхгофа. Объясните его физический смысл.

Какова последовательность расчета электрических цепей методом законов Кирхгофа?

Что характеризует резистор как элемент электрической цепи?

Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.

Что называется балансом мощностей? Для чего составляется баланс мощностей?

Что называется потенциальной диаграммой, каков порядок ее построения?

Как по потенциальной диаграмме контура определить потенциалы точек, сопротивления участков, напряжения на участках, токи на участках этого контура?

Расчетно-графическая работа №1 по теме 1 Анализ электрической цепи синусоидального тока с взаимно индуктивными связями.

Задание для расчётно графической работы:

Составить схему электрической цепи синусоидального тока. Цепь должна содержать не менее 5 независимых контуров, не менее 3 источников синусоидальной ЭДС и не менее 1 источника синусоидального тока. Каждая ветвь должна содержать как минимум 1 активный и 1 реактивный элемент. Минимум одна ветвь должна содержать 1 активный и два разных реактивных элемента. У всех источников частота должна быть одинаковой, а остальные параметры разные.

Ввести две индуктивные связи с произвольными значениями коэффициентов связи.

Выбрать произвольные параметры L и C реактивных элементов (сопротивления их должны быть одного порядка с сопротивлениями резисторов) и рассчитать неизвестные токи методом контурных токов в комплексной форме. Допускается использовать матричную форму контурных уравнений на базе графа цепи.

Проверить правильность решения с помощью уравнения баланса мощностей в комплексной форме.

Построить векторную топографическую диаграмму напряжений на всех элементах и отдельно векторные диаграммы токов для каждого узла без одного.

Сделать выводы, в которых необходимо отразить режимы работы источников, их коэффициенты мощности и дать оценку величинам токов в ветвях схемы.

Оформить отчёт о выполненной задаче по правилам оформления записки к курсовой работе или проекту. Листинги с компьютерными расчётами вынести в Приложение.

Расчетно-графическая работа №2 по теме 1 Анализ переходного процесса в линейной электрической цепи классическим методом

Задание для расчётно графической работы:

Подготовить схему электрической цепи, состоящую после коммутации из трёх и более контуров, одного и более источников синусоидальной ЭДС и двух реактивных элементов. Ввести в схему ключ таким образом, чтобы независимое начальное значение при коммутации было не нулевое.

Задаться произвольными параметрами элементов и источников цепи. Сопротивление реактивного элемента на частоте источника должно быть одного порядка с сопротивлениями активных элементов.

Найти все неизвестные переходные токи и переходное напряжение на реактивном элементе классическим методом.

Построить графики токов и напряжений.

Сделать выводы.

Оформить отчёт о выполненной задаче по правилам оформления записки к курсовой работе или проекту. Листинги с компьютерными расчётами вынести в Приложение.

Вопросы для практических занятий

№1:

1. Какие электрические цепи относятся к сложным цепям?
2. Чем отличаются неидеальные источники электрической энергии от идеальных?
3. Какие источники электрической энергии относятся к источникам ЭДС, какие – к источникам тока?
4. Назовите признаки последовательного и параллельного соединения элементов электрических цепей.
5. Сформулируйте первый закон Кирхгофа. Объясните его физический смысл.
6. Какие существуют методы расчета сложных линейных электрических цепей?
7. Приведите последовательность расчета сложной электрической цепи методом наложения.
8. Чем характеризуются режимы холостого хода и короткого замыкания?
9. Приведите последовательность расчета тока в заданной ветви методом эквивалентного генератора напряжения.
10. Приведите последовательность расчета тока в заданной ветви методом эквивалентного генератора тока.
11. Дайте определение электрической цепи, узла, ветви, контура.

№2:

1. Как соотносятся по фазе ток и напряжение на резистивном, индуктивном и емкостном элементах?
2. Какие энергетические процессы протекают на резистивном, индуктивном и емкостном элементах?
3. В каких цепях и при каком условии может возникать резонанс напряжений?
4. Изменением каких параметров можно добиться резонанса токов?
5. Почему ток и активная мощность при резонансе в последовательной цепи достигают максимальных значений?
6. Что такое векторная диаграмма?
7. Что такое комплексный метод расчета электрических цепей?
8. Мощность в цепях переменного тока.
9. Что такое безразличный резонанс?
10. Как определить мощность по комплексам тока и напряжения?
11. Как построить график процесса по комплексу тока (напряжения)?

2.2. Формы промежуточной аттестации

Экзамен проходит по вопросам в устно-письменной форме.

Примерный перечень вопросов к экзамену 3 семестр:

1. Общая характеристика задач, относящихся к теории электрических цепей.
2. Основные интегральные величины, применяемые в теории электрических цепей: ток и его виды, потенциал, напряжение, электродвижущая сила. Положительные направления тока и напряжения.
3. Мгновенная мощность и энергия. Единицы измерения электрических величин.
4. Электрическая цепь и ее состав. Идеализированные элементы цепи - источники ЭДС и тока (независимые и зависимые), идеальный и реальный резистивный, индуктивный, емкостной элементы и управляемые источники напряжения и тока. Электрические схемы замещения.
5. Основные законы электрических цепей: закон Ома, законы Кирхгофа, Джоуля - Ленца.
6. Классификация типовых элементов электротехнических устройств (резистора, катушки индуктивности, конденсатора).
7. Использование законов Кирхгофа для расчета электрических цепей на постоянном токе.
8. Дифференциальные уравнения линейных цепей. Понятие о установившемся режиме. Понятие о периодических процессах. Период, частота.

9. Гармонические колебания. Мгновенное значение, текущая и начальная фаза, амплитуда, частота и угловая частота гармонического колебания. Среднее и среднеквадратическое (действующее) значение периодической функции.
10. Реакция линейных цепей на гармоническое воздействие. Обоснование целесообразности применения метода комплексных амплитуд и комплексов действующих значений.
11. Изображение гармонической функции на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда, комплекс действующего значения.
12. Векторные диаграммы и комплексные соотношения для элементов цепей синусоидального тока.
13. Последовательное и параллельное соединение резистивных и реактивных элементов. Активные, реактивные, полные и комплексные сопротивления и проводимости. Треугольник напряжений и треугольник токов.
14. Законы Кирхгофа и Ома в комплексной форме. Определение элементарной цепи. Схемные признаки последовательного и параллельного соединений элементов. Эквивалентные преобразования этих соединений.
15. Расчет простой цепи методом эквивалентных преобразований и методом пропорционального пересчета. Сущность методов, способы определения токов в ветвях по известному току на входе цепи.
16. Векторные диаграммы напряжений и токов элементарной цепи, методика их качественного построения. Топографические диаграммы.
17. Пример построения векторной диаграммы токов и топографической диаграммы потенциалов для разветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма для цепей постоянного тока.
18. Энергетические соотношения в простейших цепях при гармоническом воздействии. Мгновенная, средняя (активная), реактивная, полная и комплексная мощности. Баланс мощностей. Коэффициент мощности. Техно-экономическое значение повышения коэффициента мощности.
19. Согласование источника энергии с нагрузкой по критериям максимума передаваемой средней мощности и максимума коэффициента полезного действия.
20. Явление резонанса. Условия резонанса, методика определения резонансных частот RLC-двухполюсников. Способы настройки двухполюсника в резонансе. Понятие о добротности RLC-двухполюсника. Понятие о резонансных кривых.
21. Резонанс в последовательном колебательном контуре. Частотные характеристики и резонансные кривые контура. Добротность, полоса пропускания, волновое сопротивление контура, его векторные диаграммы.
22. Резонанс в параллельном колебательном контуре. Условия резонанса, частотные характеристики. Добротность, волновая проводимость, полоса пропускания и векторные диаграммы контура.
23. Частотные характеристики сложных LC - цепей. Нули и полюсы входных сопротивлений и проводимостей.
24. Явление взаимной индукции. Взаимная индукция. Напряжения самоиндукции и взаимной индукции. Одноименные зажимы. Определение взаимной индуктивности опытным путем.
25. Расчет цепей с индуктивными связями методами уравнений Кирхгофа и контурных токов. Развязка индуктивных связей. Понятие о вносимом сопротивлении.
26. Линейный (воздушный) трансформатор. Основные уравнения, схема замещения.
27. Теорема о балансе активных и реактивных мощностей.
28. Закон Ома для участка цепи с источником ЭДС.
29. Определение сложной цепи. Типовые задачи расчета. Расчет сложной цепи методом уравнений Кирхгофа. Общее число независимых уравнений.
30. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока.
31. Метод контурных токов. Сущность метода. Общее число уравнений для схемы произвольной конфигурации. Методика вывода уравнений для контурных токов. Структура уравнений токов в ветвях и контурных токов. Особенности расчета схем, содержащих источники тока.
32. Метод узловых напряжений (потенциалов). Сущность метода. Общее число уравнений для схемы произвольной конфигурации. Методика получения уравнений узловых напряжений (потенциалов). Структура уравнений. Особенности расчета схем, в ветвях которых есть только идеальные источники напряжения
33. Преобразование линейных электрических схем. Эквивалентные преобразования сложных цепей. Условия эквивалентности. Перенос источников энергии. Преобразование параллельного соединения пассивных и активных двухполюсников. Взаимное преобразование соединения пассивных ветвей звездой и треугольником.
34. Особенности расчета цепей с управляемыми источниками.
35. Принцип наложения (суперпозиции).
36. Теорема о взаимности. Линейные соотношения в линейных электрических цепях.
37. Теорема о компенсации. Теоремы Гельмгольца-Тевенена и Нортона (об эквивалентном генераторе напряжения и тока). Способы определения параметров эквивалентного генератора.
38. Теорема о вариации параметров цепи.
39. Теорема о передаче максимальной активной мощности от активного двухполюсника к пассивному двухполюснику

40. Понятие о четырехполюснике. Формы записи основных уравнений. Характеристические параметры.
41. Схемы замещения четырехполюсников. Схемные функции четырехполюсников и их определение через параметры различных форм уравнений.
42. Характеристики электрических фильтров. Классификация по диапазону пропускаемых частот. Схемы фильтров. Связь коэффициентов четырехполюсника с параметрами элементов фильтров.
43. Зависимости коэффициентов затухания, коэффициентов фазы и волнового (характеристического) сопротивления от частоты для фильтров низких и высоких частот, полосовых и режекторных фильтров
44. Схемы трехфазной цепи. Соединение звездой и треугольником. Симметричная и несимметричная трехфазные цепи.
45. Расчет трехфазных систем при симметричной и несимметричной нагрузках.
46. Расчет четырехпроводной и трехпроводной систем по схеме соединения звездой.
47. Роль нулевого провода. Напряжение смещения нейтрали. Применение векторных диаграмм для анализа несимметричных режимов.
48. Мощность в многофазных цепях. Симметричная трехфазная цепь. Измерение мощности в трехфазных цепях.
49. Четырехпроводная система, симметричный и несимметричный режимы.
50. Метод симметричных составляющих.
51. Свойства симметричных составляющих и напряжений различных последовательностей.
52. Сопротивления симметричной трехфазной цепи для токов различных последовательностей.
53. Применение метода симметричных составляющих для расчета несимметричных режимов работы цепей
54. Негармонические периодические ЭДС, напряжения и токи. Разложение периодических негармонических кривых в ряды Фурье. Свойства периодических кривых обладающих симметрией.
55. Максимальные, действующие и средние значения негармонических, периодических ЭДС, напряжений и токов.
56. Коэффициенты, характеризующие форму негармонических периодических кривых. Действующие значения ЭДС, напряжений и токов с периодическими огибающими.
57. Мощность в цепях периодического несинусоидального тока.
58. Особенности расчета линейных цепей при периодических несинусоидальных токах.
59. Резонансные явления в цепях несинусоидального тока. Особенности протекания несинусоидальных токов через пассивные элементы цепи.
60. Высшие гармоники в трехфазных цепях

Перечень вопросов к экзамену 4 семестр:

1. Понятие о переходном процессе. Причины, вызывающие переходный процесс. Коммутация, законы коммутации.
2. Классический метод расчета переходного процесса. Принужденная и свободная составляющие решения.
3. Способы получения характеристического уравнения цепи после коммутации. Зависимость характера свободного процесса от вида корней характеристического уравнения.
4. Начальные условия и способы их определения.
5. Нахождение постоянных интегрирования по начальным условиям. Особенности расчета цепей первого порядка.
6. Постоянная времени переходного процесса.
7. Особенности расчета цепей второго и более высокого порядка
8. Операторный метод. Сущность метода. Преобразование Лапласа.
9. Операторные схемы замещения. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
10. Теорема разложения.
11. Алгоритм расчета переходных процессов операторным методом. Формулы включения.
12. Переходная и импульсная характеристики цепи. Связь между частотными и переходными характеристиками
13. Интеграл Дюамеля и интеграл свертки.
14. Алгоритм расчета переходных процессов на основе интеграла Дюамеля.
15. Расчет переходного процесса методом переменных состояния.
16. Численные методы решения уравнений состояния.
17. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Влияние постоянной времени цепи на точность дифференцирования и интегрирования
18. Параметры нелинейных резисторов.
19. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока. Графические методы расчета.
20. Метод двух узлов.
21. Расчет нелинейных цепей методом эквивалентного генератора.
22. Аналитические методы расчета: метод аналитической аппроксимации, метод кусочно-линейной аппроксимации, метод линеаризации.

23. Итерационные методы расчета.
24. Характеристики ферромагнитных материалов, магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Статическая и дифференциальная магнитные проницаемости.
25. Основные понятия и законы магнитных цепей.
26. Аналогия величин и законов для электрических и магнитных цепей.
27. Статическая и дифференциальная индуктивности катушки с ферромагнитным сердечником.
28. Общая характеристика задач и методов расчета магнитных цепей.
29. Прямая задача для неразветвленной и разветвленной цепи. Графические методы расчета.
30. Обратная задача для неразветвленной и разветвленной цепи. Итерационные методы расчета.
31. Процессы в цепи с индуктивным инерционным электромеханическим элементом.
32. Особенности периодических процессов в цепях с безынерционными нелинейными элементами.
33. Формы кривых тока, магнитного потока и ЭДС в катушке с ферромагнитным сердечником.
34. Потери в сердечниках из ферромагнитного материала.
35. Графический метод расчета с использованием характеристик по первым гармоникам.
36. Графический метод расчета, основанный на введении эквивалентных синусоид. Использование характеристик для действующих значений.
37. Явление феррорезонанса, триггерный эффект и эффект опрокидывания фазы при последовательном и параллельном соединении катушки с ферромагнитным сердечником и конденсатора.
38. Ферромагнитные стабилизаторы напряжения.
39. Управляемые индуктивные элементы нелинейной цепи. Ферромагнитный усилитель мощности.
40. Аналитические методы расчета. Метод аналитической аппроксимации (эмпирических формул) характеристик нелинейных элементов.
41. Расчет процессов в цепи методом сопряжения интервалов при кусочно-линейной аппроксимации характеристик нелинейных элементов. Кусочно-линейная аппроксимация ВАХ нелинейного резистора.
42. Метод гармонического баланса (метод гармонической линеаризации) для расчета периодических процессов в нелинейных цепях по первым гармоникам.
43. Эквивалентные синусоиды и зависимость между потокосцеплением и током.
44. Уравнение, векторная диаграмма и эквивалентная схема катушки с ферромагнитным сердечником.
45. Комплексное магнитное сопротивление магнитной цепи.

Перечень вопросов к зачету:

1. Уравнения, векторная диаграмма и эквивалентная схема трансформатора с ферромагнитным сердечником.
2. Конденсаторы с нелинейными характеристиками в цепи переменного тока.
3. Коэффициент мощности при питании нелинейной цепи от источника синусоидального напряжения
4. Особенности колебательных процессов в нелинейных электрических цепях.
5. Устойчивость режима в цепи с нелинейным элементом, питаемой от источника постоянного напряжения. Выбор эквивалентной схемы для рассмотрения вопроса об устойчивости.
6. Общие соображения об устойчивости режима в сложных нелинейных электрических цепях, питаемых от источников постоянного напряжения.
7. Методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях. Метод графического интегрирования для расчета переходного процесса в нелинейной цепи.
8. Аналитический метод расчета переходных процессов, основанный на приближенном аналитическом выражении характеристики нелинейного элемента.
9. Метод последовательных интервалов для расчета переходных процессов в нелинейной цепи.
10. Метод расчета переходных процессов в нелинейной цепи, основанный на условной линеаризации уравнения цепи.
11. Изображение переходных процессов на фазовой плоскости.
12. Метод изоклин для построения фазовых траекторий и расчета переходных процессов.
13. Метод медленно меняющихся амплитуд - метод Ван-дер-Поля.
14. Значение нелинейных электрических цепей в современной технике.
15. Понятие об однородной длинной линии.
16. Первичные параметры длинной линии.
17. Уравнения однородной длинной линии.
18. Уравнения бегущей волны.
19. Характеристики однородной длинной линии.
20. Характеристики бегущей волны.
21. Коэффициент отражения волны. Согласованная нагрузка линии (линия без отражения).
22. Однородная длинная линия как четырехполюсник.
23. Линии без искажений и без потерь. Стоячие волны.
24. Количественное оценивание изменений электромагнитных переменных, прогнозирование функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных.

Примерная структура билета



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине (модулю): «Теоретические основы электротехники»

Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

1. Использование законов Кирхгофа для расчета электрических цепей на постоянном токе.
2. Дифференциальные уравнения линейных цепей. Понятие об установившемся режиме. Понятие о периодических процессах. Период, частота.

Составил:

Доцент _____ А.Г. Сорокин

(подпись)

« ___ » _____ 20__ г.

Утверждаю:

Зав.кафедрой _____ М.Е. Сапарёв

(подпись)

« ___ » _____ 20__ г.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы для собеседования (отчета по лабораторным работам)	систематически на лабораторных работах/письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
2.	Расчетно-графическая работа (РГР)	систематически на практических занятиях / письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
3.	Вопросы для практических занятий	систематически на практических занятиях / письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
4.	Контрольные работы	систематически на практических занятиях / письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
5.	Промежуточная аттестация – вопросы к экзамену, экзамену, зачету	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале; зачет / незачет	экзаменационная ведомость, зачетная ведомость, зачетная книжка

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания вопросов для собеседования

Таблица 6

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из	(16-25) баллов

	них оценено числом баллов, близким к максимальному).	
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(11-15) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 баллов

Критерии оценивания ответов на практических занятиях

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(21-30) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(11-20) баллов
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(1-10) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0) баллов

Критерии оценивания контрольных работ

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется, если студент активно работает в течение всего занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического или лабораторного занятия и показывает при этом глубокое овладение материалом, соответствующей литературой, способен выразить собственное отношение к данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, допуская не более 1-2 арифметических ошибок или опусков.	(16-20) баллов
«Хорошо»	выставляется при условии соблюдения следующих требований: студент активно работает в течение практического или лабораторного занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, нечетко выражено отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки при решении практических задач.	(11-15) баллов

«Удовлетворительно»	выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание материала и учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при решении практических задач.	(6-10) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи. Неточность, нечеткость в освещении вопросов, а также одна арифметическая ошибка снижают максимальную оценку на 0,5 балла, одна логическая ошибка или ошибка по сути или содержанием данного вопроса.	(0-5) баллов

Критерии оценивания расчетно-графической работы

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	(21-25) баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	(16-20) баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	(10-15) баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	(0-9) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 9

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы для собеседования	0-25 баллов
2.	Вопросы для практических занятий	0-30 баллов
3.	Расчетно-графическая работа (РГР)	0-25 баллов
4.	Контрольные работы	0-20 баллов
Итого:		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

Оценку «зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе: «зачтено - не зачтено»
0-50%	Не зачтено

51-100%	Зачтено
---------	---------

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 10

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.О.03.02.01 «Теоретические основы электротехники»

по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности (профилю) подготовки «Электроэнергетические системы и сети»
на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.03.02.01 «Теоретические основы электротехники»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>468 / 13</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, экзамен, зачет</u>

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
3	180 / 5	32	16	32	5	59	36	экзамен
4	216 / 6	32	32	32	6	78	36	экзамен
5	72 / 2	-	-	48	2	22		зачет
Итого	468 / 13	64	48	112	13	159	72	экзамен, экзамен, зачет

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ИД-1 ОПК-4	Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
ИД-2 ОПК-4	Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока
Профессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением теоретических законов электрических и магнитных цепей, методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, что необходимо для понимания и успешного решения инженерных проблем будущей специальности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме вопросов для собеседования при сдаче РГР и отчетов по лабораторным работам, расчетно-графических работ, контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзаменов и зачета.