



Рабочая программа разработана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электропривод и автоматика

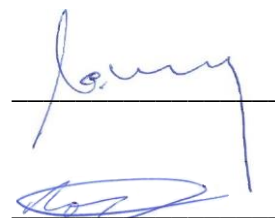
Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики

Заведующий кафедрой *Хмара* Г.А. Хмара

Рабочую программу разработали:

Шлык Ю.К., профессор кафедры ЭЭ, д.т.н., доцент

Лосев Ф.А., доцент кафедры ЭЭ, к.т.н.



## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины – освоение фундаментальных знаний в области теории линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, а также теории электромагнитного поля. Получение теоретических и практических знаний законов электрических цепей и электромагнитных полей, методов анализа и моделирования электромагнитных цепей и полей и на их основе получение знаний о физических явлениях и характере процессов в электромагнитных устройствах.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать

- основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока;
- основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока;
- основные законы электротехники, основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;
- способы измерения электрических величин.

Уметь

- моделировать линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного тока;
- рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока;
- применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами для описания режимов работы электрических машин, аппаратов, электрических цепей;
- измерять электрические величины с помощью приборов.

Владеть

- методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей, анализировать процессы;
- навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока;
- методами расчета параметров электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами;
- методами измерения электрических величин.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<p>ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.</p>	<p>Знать: (31) основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</p>
		<p>Уметь: (У1) моделировать линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного тока</p>
		<p>Владеть: (В1) методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей, анализировать процессы</p>
	<p>ОПК-4.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.</p>	<p>Знать: (32) основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</p>
		<p>Уметь: (У2) рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</p>
		<p>Владеть: (В2) навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</p>
	<p>ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.</p>	<p>Знать: (33) основные законы электротехники, основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей</p>
		<p>Уметь: (У3) применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами для описания режимов работы электрических машин, аппаратов, электрических цепей</p>
		<p>Владеть: (В3) методами расчета параметров электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами</p>
<p>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-6.1. Проводит измерения электрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: (34) способы измерения электрических величин</p>
		<p>Уметь: (У4) измерять электрические величины с помощью приборов</p>
		<p>Владеть: (В4) методами измерения электрических величин</p>

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/3	18	18	18	63	27	экзамен
очная	2/4	32	16	16	44	36	экзамен, курсовая работа
заочная	2/4	6	6	6	117	9	экзамен
заочная	3/5	6	8	8	113	9	экзамен, курсовая работа

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

##### 3 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей	2	2	-	13	17	ОПК-4.1	Тест, Письменный опрос
								ОПК-4.3	Тест, Письменный опрос
								ОПК-6.1	Тест, Письменный опрос
2	2	Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме	2	3	2	13	20	ОПК-4.1	Тест, Типовой расчет, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Типовой расчет, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Типовой расчет, Отчет по ЛР
3	3	Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме	3	3	4	10	20	ОПК-4.1	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР

4	4	Резонансные явления	3	3	4	10	20	ОПК-4.1	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
5	5	Цепи с взаимной индукцией	4	4	4	8	20	ОПК-4.1	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
6	6	Трёхфазные цепи	4	3	4	9	20	ОПК-4.1	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
7	Экзамен		-	-	-	27	27	ОПК-4.1	Вопросы к экзамену
								ОПК-4.3	Вопросы к экзамену
								ОПК-6.1	Вопросы к экзамену
Итого:			18	18	18	90	144		

#### 4 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	7	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	8	4	4	9	25	ОПК-4.2	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
2	8	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров	8	4	4	9	25	ОПК-4.2	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
3	9	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной	8	4	4	9	25	ОПК-4.2	Тест, Типовой расчет,

		формы							Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Типовой расчет, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Типовой расчет, Отчет по ЛР
4	10	Нелинейные электрические цепи	8	4	4	9	25	ОПК-4.2	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
5	Курсовая работа		-	-	-	8	8	ОПК-4.2	Курсовая работа
								ОПК-4.3	Курсовая работа
								ОПК-6.1	Курсовая работа
6	Экзамен		-	-	-	36	36	ОПК-4.2	Вопросы к экзамену
								ОПК-4.3	Вопросы к экзамену
								ОПК-6.1	Вопросы к экзамену
Итого:			32	16	16	80	144		

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

**3 семестр**

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей	1	1	-	17	19	ОПК-4.1	Тест, Письменный опрос
								ОПК-4.3	Тест, Письменный опрос
								ОПК-6.1	Тест, Письменный опрос
2	2	Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме	1	1	-	20	22	ОПК-4.1	Тест, Контрольная работа
								ОПК-4.3	Тест, Контрольная работа
								ОПК-6.1	Тест, Контрольная работа

3	3	Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме	1	1	2	20	24	ОПК-4.1	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
4	4	Резонансные явления	1	1	2	20	24	ОПК-4.1	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
5	5	Цепи с взаимной индукцией	1	1	-	20	22	ОПК-4.1	Тест, Письменный опрос
								ОПК-4.3	Тест, Письменный опрос
								ОПК-6.1	Тест, Письменный опрос
6	6	Трёхфазные цепи	1	1	2	20	24	ОПК-4.1	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
7	Экзамен		-	-	-	9	9	ОПК-4.1	Вопросы к экзамену
								ОПК-4.3	Вопросы к экзамену
								ОПК-6.1	Вопросы к экзамену
Итого:			6	6	6	126	144		

#### 4 семестр

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	7	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	2	2	2	25	31	ОПК-4.2	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
2	8	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров	2	2	2	25	31	ОПК-4.2	Тест, Отчет по ЛР



								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
3	9	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы	1	2	2	25	30	ОПК-4.2	Тест, Типовой расчет, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Типовой расчет, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Типовой расчет, Отчет по ЛР
4	10	Нелинейные электрические цепи	1	2	2	25	30	ОПК-4.2	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-4.3	Тест, Отчет по ЛР
								ОПК-6.1	Тест, Отчет по ЛР
5	Курсовая работа		-	-	-	13	13	ОПК-4.2	Курсовая работа
								ОПК-4.3	Курсовая работа
								ОПК-6.1	Курсовая работа
6	Экзамен		-	-	-	9	9	ОПК-4.2	Вопросы к экзамену
								ОПК-4.3	Вопросы к экзамену
								ОПК-6.1	Вопросы к экзамену
Итого:			6	8	8	122	144		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется.**

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. *«Введение. Основные понятия и законы электрических цепей»*. Краткий исторический очерк развития электротехники. Значение курса ТОЭ как базовой общетехнической дисциплины. Развитие науки об электрических и магнитных явлениях и их практическом применении. Значение электроэнергетики, электротехники и ее разделов - преобразовательной техники, светотехники, вычислительной техники в условиях новых экономических отношений. Роль основоположников отечественной школы ТОЭ - В.Ф. Миткевича и К.А.Круга в развитии электротехники.

Раздел 2. *«Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме»*. Последовательное, параллельное и смешанное соединение приемников. Алгебраические методы анализа цепей. Метод контурных токов и узловых потенциалов, матричная форма записи. Основные свойства и преобразования в электрических цепях. Теорема

компенсации. Баланс мощностей. Принцип наложения и метод наложения. Теорема об эквивалентном источнике. Входные и взаимные проводимости. Передача энергии от активного двухполюсника. Линия передачи постоянного тока.

Раздел 3. *«Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме»*. Применение переменного тока в технике. Понятие о генераторах переменного тока. Закон электромагнитной индукции, явление самоиндукции. Параметры и элементы цепей переменного тока. Синусоидальные токи и напряжения, амплитуда, фаза, частота, период. Действующее и среднее значение синусоидальной величины. Физические явления в цепях переменного тока с сосредоточенными параметрами. Понятие об измерениях на переменном токе. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами. Законы Ома, Кирхгофа в комплексной форме. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Мощность в цепи синусоидального тока. Уравнение состояния в комплексной форме. Коэффициент мощности и понятие о некоторых способах его увеличения.

Раздел 4. *«Резонансные явления»*. Вынужденные и свободные колебания. Резонанс в последовательном и параллельном контурах. Колебания энергии при резонансе. Резонанс при смешанном соединении. Добротность контура. Избирательность и полоса пропускания. Частотные характеристики электрических цепей. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики.

Раздел 5. *«Цепи с взаимной индукцией»*. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции. Разметка зажимов индуктивно-связанных элементов, знак взаимной индуктивности. Коэффициент связи. Расчет разветвленных цепей с взаимной индуктивностью. Эквивалентная замена индуктивных связей. Передача энергии между индуктивностью связанными элементами цепи. Баланс мощностей в цепях с взаимной индукцией. Трансформатор без стального сердечника (воздушный трансформатор), его схема замещения и векторная диаграмма. Идеальный трансформатор. Понятие о трансформаторе со стальным сердечником, его приближенные эквивалентные схемы, уравнения и векторная диаграмма. Понятие о трехфазном трансформаторе, его магнитной системе, схемы замещения.

Раздел 6. *«Трехфазные цепи»*. Многофазные и трехфазные цепи. М.О.Доливо-Добровольский – изобретатель трехфазного тока. Соединение звездой и треугольником. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи и ее измерение. Пульсирующее и вращающееся магнитные поля. Принцип действия асинхронного и синхронного двигателей. Симметричные составляющие трехфазной системы величин. Некоторые свойства трехфазных цепей в отношении симметричных составляющих токов и напряжений. Понятие о расчете токов в симметричной и несимметричной цепи. Понятие о передаче электроэнергии трехфазным напряжением.

Раздел 7. *«Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях»*. Возникновение переходных процессов и законы коммутации. Начальные условия. Классический метод расчета. Переходные процессы в неразветвленных цепях. Расчет переходных процессов в сложных цепях. Способы составления характеристических уравнений. Основные положения метода переменных состояния. Составление дифференциальных уравнений состояния электрических цепей. Способы решения уравнений состояния. Применение ПК для решения уравнений состояния. Операторный метод расчета. Преобразование Лапласа. Операторные изображения простейших функций, производных и интегралов. Некоторые теоремы и предельные соотношения. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Теорема разложения и обратное преобразование Лапласа. Сведение расчета к нулевым начальным условиям. Переходная и импульсная функция цепей. Метод наложения (интеграл Дюамеля). Переходные процессы при воздействии импульсов напряжения. Переходные процессы – как составная часть рабочих процессов в устройствах электроэнергетики, промышленной электроники, автоматики.

Раздел 8. «*Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров*». Четырёхполюсники и многополюсники. Уравнения четырёхполюсников, формы записи. Определение коэффициентов четырёхполюсников. Связь между коэффициентами. Эквивалентные схемы четырёхполюсников. Входные сопротивления четырёхполюсника. Уравнения сопротивления четырёхполюсника. Характеристические сопротивления четырёхполюсника. Уравнения с гиперболическими функциями. Соединения четырёхполюсников. Условия регулярности. Матрицы составного четырёхполюсника. Понятие об операционном усилителе и цепях с обратной связью. Электрический фильтр как четырёхполюсник. Назначение и типы фильтров. Основы теории фильтров типа «к».

Раздел 9. «*Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы*». Несинусоидальные периодические напряжения и токи, разложение их в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Дискретные спектры, действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений. Коэффициенты, характеризующие форму периодических несинусоидальных кривых. Мощность при несинусоидальных токах и напряжениях. Коэффициент мощности и его составляющие. Повышение коэффициента мощности. Анализ цепи с несинусоидальными токами и напряжениями. Особенности измерения несинусоидальных токов, напряжений, мощности. Несинусоидальные кривые с периодической огибающей: биения, модулированные колебания, модулированные импульсы. Действующие значения напряжений и токов с периодическими огибающими. Расчет электрических цепей при воздействии сигналов другой формы. Понятие о резонансе в цепи с несинусоидальными токами. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Приложение теории несинусоидальных токов и напряжений в преобразовательной и импульсной технике и электротехнике.

Раздел 10. «*Нелинейные электрические цепи*». Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Статическое и дифференциальное сопротивления. Методы расчета нелинейных электрических цепей. Графические методы расчета при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов. Аналитические методы расчета (интеграционный, половинного деления).

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей
2	2	2	1	-	Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме
3	3	3	1	-	Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме
4	4	3	1	-	Резонансные явления
5	5	4	1	-	Цепи с взаимной индукцией
6	6	4	1	-	Трехфазные цепи
7	7	8	2	-	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях
8	8	8	2	-	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров
9	9	8	1	-	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы
10	10	8	1	-	Нелинейные электрические цепи
Итого:		50	12	-	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей
2	2	3	1	-	Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме
3	3	3	1	-	Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме
4	4	3	1	-	Резонансные явления
5	5	4	1	-	Цепи с взаимной индукцией
6	6	3	1	-	Трёхфазные цепи
7	7	4	2	-	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях
8	8	4	2	-	Основы теории четырёхполюсников и электрических фильтров
9	9	4	2	-	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы
10	10	4	2	-	Нелинейные электрические цепи
Итого:		34	14	-	

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	-	-	Линейные электрические цепи постоянного тока
2	3	4	2	-	Последовательное соединение элементов R, L, C в цепях однофазного синусоидального тока
3	4	4	2	-	Параллельное соединение элементов R, L, C в цепях однофазного синусоидального тока
4	5	4	-	-	Однофазный трансформатор
5	6	4	2	-	Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников звездой
6	7	4	2	-	Исследование переходного процесса в линейной цепи с одним накопителем энергии
7	8	4	2	-	Исследование линейного пассивного четырехполюсника
8	9	4	2	-	Исследование линейных электрических цепей с несинусоидальными источниками напряжения
9	10	4	2	-	Исследование нелинейных элементов
Итого:		34	14	-	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	13	17	-	Введение. Основные понятия и законы электрических цепей	Подготовка к практическим занятиям
2	2	13	20	-	Анализ линейных цепей постоянного тока в установившемся режиме	Выполнение типового расчета
3	3	10	20	-	Анализ линейных цепей синусоидального тока в установившемся режиме	Выполнение типового расчета
4	4	10	20	-	Резонансные явления	Подготовка к практическим занятиям

5	5	8	20	-	Цепи с взаимоиנדукцией	Подготовка к практическим занятиям
6	6	9	20	-	Трехфазные цепи	Выполнение типового расчета
7	1-6	27	9	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
8	7	9	25	-	Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	Подготовка отчета по лабораторной работе
9	8	9	25	-	Основы теории четырёхполосников и электрических фильтров	Подготовка отчета по лабораторной работе
10	9	9	25	-	Анализ электрических цепей при воздействии сигналов произвольной формы	Подготовка отчета по лабораторной работе
11	10	9	25	-	Нелинейные электрические цепи	Подготовка к практическим занятиям
12	7-10	8	13	-	Курсовая работа	Написание курсовой работы
13	7-10	36	9	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		170	248	-	-	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализация;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Тема курсовой работы «Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях» по вариантам.

Методика выполнения и варианты задания приведены в методических указаниях по выполнению курсовой работы.

## **7. Контрольные работы**

Контрольная работа для заочной формы обучения - 3 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на расчетную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки студента, выполняющего работу.

Методика выполнения и варианты задания приведены в методических указаниях к контрольной работе.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольная работа на тему «Расчет сложной цепи постоянного тока».

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

### 3 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1	0-4
2	Письменный опрос	0-10
3	Тест «Аттестация 1»	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-34
2 текущая аттестация		
4	Лабораторная работа №2-3	0-8
5	Выполнение типового расчета	0-10
6	Тест «Аттестация 2»	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-38
3 текущая аттестация		
7	Лабораторная работа №4-5	0-8
8	Тест «Аттестация 3»	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-28
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

### 4 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1	0-5
2	Тест «Аттестация 4»	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-25
2 текущая аттестация		
3	Лабораторная работа №2	0-5
4	Тест «Аттестация 5»	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-25
3 текущая аттестация		
5	Лабораторная работа №3-4	0-10
6	Выполнение типового расчета	0-20
7	Тест «Аттестация 6»	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

## 4 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
2	Выполнение и защита контрольной работы	0-15
3	Письменный опрос	0-10
4	Итоговый тест	0-60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 5 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-20
2	Выполнение типового расчета	0-20
3	Итоговый тест	0-60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru>;
- ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>;
- ЭБС «IPRbooks» - [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru);
- ЭБС «Консультант студента» - [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru);
- ЭБС «Юрайт» - [www.urait.ru](http://www.urait.ru).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office Professional Plus.

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теоретические основы	Лекционные занятия:	

электротехники	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
	Лабораторные работы: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект УЛО «Электрические измерения и качество электроэнергии в системах электроснабжения» (1 шт.), Комплект УЛО «Электротехнические материалы» (1 шт.), Комплект УЛО «Теоретические основы электротехники» (5 шт.)	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методики и выполняют типовые расчеты.

Каждое практическое занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения практического задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.



Подробное описание содержится в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине.

#### 11.2. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют эксперименты с оборудованием.

Каждое лабораторное занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения расчетного задания, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторного задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Подробное описание содержится в методических указаниях к лабораторным занятиям по дисциплине.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Теоретические основы электротехники

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электропривод и автоматика

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-4	ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Знать: (З1) основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Не воспроизводит основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Воспроизводит часть законов электротехники, методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Воспроизводит основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Воспроизводит основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, четко объясняя предназначение
		Уметь: (У1) моделировать линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного тока	Не умеет моделировать линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного тока	Умеет моделировать линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного тока, допуская незначительные ошибки	Умеет моделировать линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного тока	Умеет моделировать линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного тока, четко объясняя зависимости
		Владеть: (В1) методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей, анализировать процессы	Не владеет методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей, анализировать процессы	Владеет методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей, анализировать процессы, допуская незначительные ошибки	Владеет методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей, анализировать процессы	Владеет методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей, анализировать процессы, четко объясняя зависимости

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-4.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.		Знать: (З2) основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Не воспроизводит основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Воспроизводит часть законов электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Воспроизводит основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Воспроизводит основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, четко объясняя предназначение
		Уметь: (У2) рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Не умеет рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Умеет рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, допуская незначительные ошибки	Умеет рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Умеет рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, четко объясняя зависимости
		Владеть: (В2) навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Не владеет навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Владеет навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Владеет навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, четко объясняя зависимости

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.	Знать: (ЗЗ) основные законы электротехники, основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	Не воспроизводит основные законы электротехники, основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	Воспроизводит часть законов электротехники, основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	Воспроизводит основные законы электротехники, основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей	Воспроизводит основные законы электротехники, основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, четко объясняя предназначение
		Уметь: (УЗ) применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами к описанию режимов работы электрических машин, аппаратов, электрических цепей	Не умеет применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами к описанию режимов работы электрических машин, аппаратов, электрических цепей	Умеет применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами к описанию режимов работы электрических машин, аппаратов, электрических цепей, допуская незначительные ошибки	Умеет применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами к описанию режимов работы электрических машин, аппаратов, электрических цепей	Умеет применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами к описанию режимов работы электрических машин, аппаратов, электрических цепей, четко объясняя зависимости
		Владеть: (ВЗ) методами расчета параметров электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Не владеет методами расчета параметров электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Владеет методами расчета параметров электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, допуская незначительные ошибки	Владеет методами расчета параметров электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Владеет методами расчета параметров электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, четко объясняя зависимости

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Проводит измерения электрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знать: (З4) способы измерения электрических величин	Не воспроизводит способы измерения электрических величин	Воспроизводит часть способов измерения электрических величин	Воспроизводит способы измерения электрических величин	Воспроизводит способы измерения электрических величин, четко объясняя предназначение
		Уметь: (У4) измерять электрические величины с помощью приборов	Не умеет измерять электрические величины с помощью приборов	Умеет измерять электрические величины с помощью приборов, допуская незначительные ошибки	Умеет измерять электрические величины с помощью приборов	Умеет измерять электрические величины с помощью приборов, четко объясняя принципы выбора.
		Владеть: (В4) методами измерения электрических величин	Не владеет методами измерения электрических величин	Владеет методами измерения электрических величин, допуская незначительные ошибки	Владеет методами измерения электрических величин	Владеет методами измерения электрических величин, четко объясняя зависимости

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Теоретические основы электротехники

Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электропривод и автоматика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 831 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10731-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/495129">https://urait.ru/bcode/495129</a>	ЭР*	150	100	+
2	Ткачёв, А. Н. Теоретические основы электротехники. Расчёт линейных электрических цепей : учебное пособие / А. Н. Ткачёв, Е. Н. Епишков. — Челябинск : ЮУТУ, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-6046573-0-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/177109">https://e.lanbook.com/book/177109</a>	ЭР*	150	100	+
3	Сборник задач по основам теоретической электротехники : учебное пособие / под редакцией Ю.А. Бычкова [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1157-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210608">https://e.lanbook.com/book/210608</a>	ЭР*	150	100	+
4	Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08894-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492078">https://urait.ru/bcode/492078</a>	ЭР*	150	100	+
5	Шлык, Юрий Константинович. Основы теории электрических цепей : учебное пособие / Ю. К. Шлык, Г. С. Кречина, С. В. Сидоров ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 266 с. : рис. - Электронная библиотека ТИУ	45+ЭР*	150	100	+

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ  
<http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Теоретические основы электротехники\_2022\_13.03.02\_ЭА6"

Документ подготовил: Леонов Евгений Николаевич

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
5D 0E E9 7D AD 2F E4 5D	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
50 2E 11 E6 4A 97 5E FF	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Вайнбергер Мирослава Ивановна	Согласовано
6D 67 0F 2C 53 0A A4 FF	Директор института	Халин Анатолий Николаевич		Согласовано
7A 6E 07 78 9B 4B 59 5D	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Хмара Гузель Азатовна		Согласовано