

**Компонент ОПОП**  
**13.03.02 Электротехника и электроника**  
наименование ОПОП

**Специализация: Электроснабжение**

**Б1.0.35**

шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических  
системах**

---

Разработчик (и):

Кучеренко В.В.

ФИО

доцент

должность

доцент

ученая степень,

звание

Утверждено на заседании кафедры

Электрооборудования судов

наименование кафедры

протокол № 10 от 10 июня 2024г.

Заведующий кафедрой

Электрооборудования судов

\_\_\_\_\_

подпись

Власов А.Б.

ФИО

**Мурманск**

**2024**

**Лист изменений и дополнений, вносимых в РП\***

к рабочей программе по дисциплине Б1.0.35. «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленности (профилю)/специализации Электроснабжение, 2024 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений			
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

*\*Изменения и дополнения в РП – п. 1-8,10 таблицы 1 вносятся по необходимости; п. 9 требует ежегодного обновления. Листы изменений и дополнений включаются в структуру РП, их количество соответствует количеству вносимых изменений и дополнения*

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**Таблица.2**

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
<b>Б1.О.</b>	Дисц. модули	<b>Профессиональный цикл</b>
<b>Б.1.0.35</b>	Базовая часть	<p><b>Цель дисциплины-</b> подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой и рабочим учебным планом направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</p> <p><b>.Задачи дисциплины</b> получение знаний о электромагнитных переходных процессах в электроэнергетических системах (ЭЭС) и их основных элементах.</p> <p><b><u>В результате изучения дисциплины специалист должен:</u></b></p> <p><b>Знать:</b> методы расчетов токов короткого замыкания (КЗ), и токов и напряжений при продольной не симметрии при сложных видах повреждений;</p> <p><b>уметь:</b> составлять расчетные схемы замещения для расчета переходных процессов; использовать стандартные методы расчета токов КЗ.</p> <p><b>владеть навыком:</b> практических расчетов различных видов КЗ,</p> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b> Переходные электромагнитные процессы в электрических цепях переменного тока при коммутации. Переходные процессы в трансформаторе при включении и коротком замыкании. Переходные электромагнитные процессы в синхронной машине. Процесс при гашении поля в синхронном генераторе. Влияние системы возбуждения на переходный процесс. Практические методы расчета токов КЗ. Параметры элементов ЭЭС для токов различных последовательностей. Расчет переходных процессов при однократной не симметрии. КЗ в распределительных сетях и системах электроснабжения Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания. Процессы ЭЭС при внезапном изменении нагрузки.</p> <p><b>Реализуемые компетенции</b> ОПК-2, ПК-2.</p> <p><b>Формы отчетности</b> Очная форма. Семестр 7- Зачет, РГР Заочная форма. Курс 4, сессия 2- Зачет, РГР.</p>

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Таблица 2

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
<b>Б.1.0</b>		<b>Профессиональный цикл</b>
<b>Б.1.0.35</b>	<b>Базовая часть</b>	<b>Часть, формируемая вузом</b>
	<p>Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах</p>	<p><b>Цель дисциплины-</b> подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой и рабочим учебным планом направления 13.03.02_Электроэнергетика и электротехника</p> <p><b>Задачи дисциплины</b> получение знаний об электромагнитных переходных процессах в электроэнергетических системах (ЭЭС) и их основных элементах.</p> <p><b><u>В результате изучения дисциплины специалист должен:</u></b></p> <p><b>Знать:</b> методы расчетов токов короткого замыкания (КЗ), и токов и напряжений при продольной не симметрии при сложных видах повреждений;</p> <p><b>уметь:</b> составлять расчетные схемы замещения для расчета переходных процессов; использовать стандартные методы расчета токов КЗ.</p> <p><b>владеть навыком:</b> практических расчетов различных видов КЗ,</p> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b> Переходные электромагнитные процессы в электрических цепях переменного тока при коммутации. Переходные процессы в трансформаторе при включении и коротком замыкании. Переходные электромагнитные процессы в синхронной машине. Процесс при гашении поля в синхронном генераторе. Влияние системы возбуждения на переходный процесс. Практические методы расчета токов КЗ. Параметры элементов ЭЭС для токов различных последовательностей. Расчет переходных процессов при однократной не симметрии. КЗ в распределительных сетях и системах электроснабжения Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания. Процессы ЭЭС при внезапном изменении нагрузки.</p> <p><b>Реализуемые компетенции</b> ОПК-2, ПК-2.</p> <p><b>Формы отчетности</b> Очная форма. Семестр 7- Зачет, РГР. Заочная форма. Курс 4, сессия 2- Зачет, РГР.</p>

### Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

**1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой**

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций <sup>1</sup>	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p style="text-align: center;"><b>ОПК-2</b></p> <p>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодны для практического применения.</p>	<p><b>ИД-1.</b> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.</p> <p><b>ИД-2.</b> Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.</p> <p><b>ИД-3.</b> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.</p> <p><b>ИД-4.</b> Применяет математический аппарат численных методов.</p> <p><b>ИД-5.</b> Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.</p> <p><b>ИД-6.</b> Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.</p>	<p><b>Знать:</b> характеристики мощности электрической системы и методы расчетов статической и динамической устойчивости</p> <p><b>уметь:</b> составлять расчетные схемы замещения для расчета переходных процессов, использовать стандартные методы расчета статической и динамической устойчивости</p> <p><b>владеть навыком:</b> практических расчетов устойчивости энергосистем</p>
<p style="text-align: center;"><b>ПК-2</b></p> <p>Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов.</p>	<p><b>ИД-1.</b> Расчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта.</p> <p><b>ИД-2.</b> Расчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта.</p> <p><b>ИД-3.</b> Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта</p>	<p><b>Знать:</b> характеристики мощности электрической системы и методы расчетов статической и динамической устойчивости</p> <p><b>уметь:</b> составлять расчетные схемы замещения для расчета переходных процессов, использовать стандартные методы расчета статической и</p>

		динамической устойчивости владеть навыком: практических расчетов устойчивости энергосистем
--	--	---

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Структура и содержание учебной дисциплины (модуля) Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 5\*

Вид учебной нагрузки**	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Сессия/Курс		Всего часов	
	7								1/4	2/4		
Лекции	12			12					8			8
Практические занятия	12			12						4		4
Лабораторные работы	12			12						4		4
Самостоятельная работа студента	72			72					28	64		92
Подготовка и сдача экзамена	-			-								
Всего часов по дисциплине	108			108					36	64		108

### Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен												
Зачет/зачет с оценкой	+			+						+		+
Курсовая работа (проект)												
Количество расчетно-графических работ	1			1						1		1
Количество контрольных работ												

\*Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

\*\* При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

Количество рефератов												
Количество эссе												

**Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля)**

### Перечень лабораторных работ

**Таблица 7**

№ п\п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 2
1	2	3	4
1	Исследование переходного процесса при включения однофазного трансформатора	2	1
2	Исследование переходного процесса тока короткого замыкания на выходе синхронного генератора.	4	1
3	Исследование переходного процесса провала напряжения на шинах.	4	2
4	Исследование переходного процесса тока короткого замыкания на выходе трансформатора	4	3
	<b>Итого:</b>	12	

### Перечень практических работ

**Таблица 8**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1.	Составление схем замещения для расчета короткого замыкания.	2		1
2.	Преобразование расчетных схем для определения узлов нагрузки.	2		0,5
3.	Выбор расчетных точек короткого замыкания для проверки шин и автоматических выключателей на динамическую и термическую устойчивость.	2		0,5
4.	Приведение расчетных величин к базисным	1		0,5
5.	Методы определения ударных токов короткого замыкания с учетом подпитки со стороны асинхронной нагрузки.	1		0,5

6.	Методы определения провала напряжения при включении мощного потребителя.	2		1
7.	Учет влияния форсировки возбуждения генератора на переходный процесс провала напряжения.	2		
8.	<b>Итого:</b>	12		4

## Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

1. Курсовых нет

**Тема РГР ( по вариантам ) : Расчет токов короткого замыкания и провала напряжения в электрической цепи.**

**Фонд оценочных средств представлен в ОП и на кафедре – разработчике, содержит следующие разделы: \*\***

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Раздел 1: -перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

Раздел 2: -описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

Представление отчётов по выполненным экспериментам и исследованиям на практических занятиях, контрольным работам и их защита.

Раздел 3:-типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

1. Контрольные работы.
2. РГР.

Раздел4:-методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

- 1.Контрольные вопросы по изучаемым темам в практических (лабораторных) работах.
- 2.Контрольные вопросы в МУ к выполнению РГР и КР.
3. Технологическая карта дисциплины.

## Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература

---

\*\*Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) разрабатывается в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования ФГБОУ ВПО «МГТУ» (Стандарт организации) 25.04.2014г

1. Татур Т.А. Установившиеся и переходные процессы в электрических цепях: Учебное пособие для Вузов, - М.: Высшая шк., 2001. – 407 с.

**Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1.. Mirknig/ kom Учебники [http:// mirknig/ kom](http://mirknig/kom)
  - 2.Электроэнергетический информационный центр:<http://www.elektrocentr.info/>
  - 3.<http://www.google.ru>
  4. <http://yandex.ru>
  5. <http://www.rambler.ru>
  - 6.Электронная библиотечная система «Издательство Лань»[http:// e/lanbook.com](http://e/lanbook.com)
  - 7.Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»<http://biblioklub.ru>
- 

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- 
1. Microsoft Excel
  2. Qucs: <http://gtwin.sourceforge.net>
  - 3 Matlab: [http://www. Matworks.com](http://www.Matworks.com)
- 

**Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Таблица 8

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные аудитории	Проекционное оборудование
2.	Лаб. электроники	ПЭВМ,