

Компонент ОПОП
13.03.02 Электротехника и электроника
наименование ОПОП

Специализация: Электроснабжение

Б1.0.25

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Электромеханические 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

_____ Власов А.Б.
подпись ФИО

Мурманск

2024

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине Б.1.0.25 «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 13.03.02 Электротехника и электроника, 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	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
3	Структуры и содержания ФОС			
4	Методическое обеспечение дисциплины			
5	Структуры и содержания ФОС			

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
Б.1.0		Профессиональный цикл
Б.1.0.25	Базовая часть	Часть, формируемая вузом
	<p>Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах</p>	<p>Цель дисциплины- подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой и рабочим учебным планом направления 13.03.02_Электроэнергетика и электротехника</p> <p>Задачи дисциплины получение знаний об электромеханических переходных процессах в электроэнергетических системах (ЭЭС) и их основных элементах.</p> <p>В результате изучения дисциплины специалист должен: Знать: методы анализа статической и динамической устойчивости ЭЭС с учетом действия систем автоматического регулирования и управления, а также электромеханических процессов в системах электроснабжения уметь: составлять схемы замещения для расчета переходных процессов; освоить практические критерии выделения области устойчивых режимов и оценивания запасов устойчивости. владеть навыком: практического анализа устойчивости режимов электрических систем;</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Классификация переходных процессов. Векторная диаграмма простейшей электрической системы с неявнополюсными и явнополюсными генераторами. Угловые характеристики мощности. Причины и характер больших возмущений. Уравнение движения ротора генератора. Метод площадей. Определение предельного угла отключения КЗ. Метод последовательных интервалов. Учет переходных электромагнитных процессов. Учет форсировки и АРВ генератора. Практические критерии статической устойчивости. Математическое описание переходных процессов. Метод малых колебаний. Расположение корней характеристического уравнения на комплексной плоскости и вид переходного процесса. Самораскачивание и самовозбуждение. Анализ статической устойчивости простейшей электрической системы с учетом электромагнитных переходных процессов и регуляторов возбуждения.</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-2, ПК-2.</p> <p>Формы отчетности Очная форма. Семестр 8- 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 ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p style="text-align: center;">ОПК-2</p> <p>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодны для практического применения.</p>	<p>ИД-1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.</p> <p>ИД-2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.</p> <p>ИД-3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>ИД-4. Применяет математический аппарат численных методов.</p> <p>ИД-5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.</p> <p>ИД-6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.</p>	<p>Знать: характеристики мощности электрической системы и методы расчетов статической и динамической устойчивости</p> <p>уметь: составлять расчетные схемы замещения для расчета переходных процессов, использовать стандартные методы расчета статической и динамической устойчивости</p> <p>владеть навыком: практических расчетов устойчивости энергосистем</p>
<p style="text-align: center;">ПК-2</p> <p>Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов.</p>	<p>ИД-1. Расчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта.</p> <p>ИД-2. Расчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта.</p> <p>ИД-3. Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта</p>	<p>Знать: характеристики мощности электрической системы и методы расчетов статической и динамической устойчивости</p> <p>уметь: составлять расчетные схемы замещения для расчета переходных процессов, использовать стандартные методы расчета статической и динамической устойчивости</p> <p>владеть навыком: практических расчетов устойчивости энергосистем</p>

--	--	--

2. Содержание дисциплины (модуля)

Классификация переходных процессов. Векторная диаграмма простейшей электрической системы с неявнополюсными и явнополюсными генераторами. Угловые характеристики мощности. Причины и характер больших возмущений. Уравнение движения ротора генератора. Метод площадей. Определение предельного угла отключения КЗ. Метод последовательных интервалов. Учет переходных электромагнитных процессов. Учет форсировки и АРВ генератора. Практические критерии статической устойчивости. Математическое описание переходных процессов. Метод малых колебаний. Расположение корней характеристического уравнения на комплексной плоскости и вид переходного процесса. Самораскачивание и самовозбуждение. Анализ статической устойчивости простейшей электрической системы с учетом электромагнитных переходных процессов и регуляторов возбуждения.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
 - методические указания к выполнению практических, самостоятельных, расчетно-графических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
 - методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».
1. МУ к расчетно-графической работе.
 2. МУ к самостоятельной работе.
 3. МУ к практическим работам.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

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

5. Основная литература

1. Татур Т.А. Установившиеся и переходные процессы в электрических цепях: Учебное пособие для Вузов, - М.: Высшая шк., 2001. – 407 с.
2. Крючков И.П., Старшинов В.А., Гусев Ю.П., Пираторов М.В; Учебник для вузов / под ред. И.П. Крюčkова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 416 с.
3. Куликов Ю.И. Переходные процессы в электрических системах Новосибирск: Изд-во НТТУ, 2002. - 283

6. 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>

7. 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>

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

10. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 3*

Вид учебной нагрузки**	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения					
	Очная		Очно-заочная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Семестр	Всего часов	Сессия/Курс	Всего часов

*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

	8							1/5	2/5		
Лекции	12			12				8			8
Практические занятия	12			12					4		4
Лабораторные работы	12			12					4		4
Самостоятельная работа студента	72			72				28	60		88
Подготовка и сдача экзамена	-								4		4
Всего часов по дисциплине	108			108				36	72		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											
Количество рефератов											
Количество эссе											

11. Перечень практических работ

Таблица 4

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1.	Составление расчетных схем замещения электрической системы.	2		1
2.	Методика определения мощности синхронных генераторов в режиме короткого замыкания.	2		2
3.	Расчет углов нагрузки синхронных генераторов. Определение предельного угла при к.з.	2		2
4.	Метод последовательных интервалов при расчете устойчивости параллельной работы генераторов	2		1
5.	Метод последовательных интервалов при расчете устойчивости параллельной работы генераторов	2		1
6.	Метод расчетных кривых при исследовании переходного процесса качания ротора генератора	2		1

7.		Итого:	12		8
----	--	---------------	----	--	---

12. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

1.Курсовых нет

Тема РГР (по вариантам): Расчет переходного процесса качания ротора генератора при коротких замыканиях в системе.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1.Расчеты переходных процессов в электроэнергетических сетях. Методические указания и контрольные задания для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Мурманский государственный Технический университет, 2020..

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.

2.Контрольные вопросы в МУ к выполнению РГР и КР.

3.Контрольные вопросы для зачёта по дисциплине.

4.Технологическая карта дисциплины.

Таблица 5

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные аудитории	Проекционное оборудование
2.	Лаборатория. Судовые	Тренажеры,

**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

	электроэнергетические системы	
3	Компьютерный класс	ПЭВМ

Технологическая карта дисциплины

Дисциплина: «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах» зачет.

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (6 лекций)	35	70	15-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (9 лекций) 50 % - 10баллов,(18 лекций)100% - 30 баллов			
2	РГР (1)	26	30	14-ая неделя
	ОднаРГР–от 2 до 5 баллов. Отлично – 30 баллов, хорошо – 30 баллов, удовлетворительно – 25 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	15-ая неделя
Промежуточная аттестация «зачет» или «зачет с оценкой»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	<p>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</p> <p>2. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 60- 80 баллов - оценка «3».</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>			