

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт
Кафедра «Электроэнергетики и электротехники»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

 Ф.Ю. Бурменко

«30» 09 20 22 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по модулю

Б1.В.22 ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

на 2022/2024 учебный год

Направление

2.13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Электроэнергетические системы и сети

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

2020 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2022 г.

Рабочая программа модуля **Переходные процессы в электроэнергетических системах** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **2.13.03.02 Электроэнергетика и электротехника** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Электроэнергетические системы и сети**.

Составитель(-ли) рабочей программы

Старший преподаватель



ФА. Избаш

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Электроэнергетики и электротехники

«31» 08 2022 г. протокол № 1

И.о. зав. кафедрой ЭЭ

«31» 08 2022 г.



Д.Н. Калошин

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины модуля **Переходные процессы в электроэнергетических системах** являются изучение методов расчёта различных электромагнитных переходных процессов, при симметричных и несимметричных коротких замыканиях в электроустановках электроэнергетических систем и получение теоретических и практических навыков анализа переходных электромеханических процессов при малых и больших возмущениях в электроэнергетических системах

Задачами освоения дисциплины модуля **Переходные процессы в электроэнергетических системах** являются_ дать обучающимся представление о характере переходных процессов, привить навыки расчётов трёхфазных и несимметричных коротких замыканий различными методами и получение знаний в области методов исследования электромеханических переходных процессов, овладение методами оценки практических критериев устойчивости, способами анализа динамической и статической устойчивости

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.В.22

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана направления 2.13.03.02 Электроэнергетика и электротехника в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетные единицы, 360 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Тип задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i>		
анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников	ПК-2 составление отчетов и представление результатов выполненной работы	ПК-2.1. Демонстрирует способность в подготовке разделов отчета и представление результатов по результатам выполненной научно - исследовательской работе
Тип задач профессиональной деятельности: <i>проектный</i>		
контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-3 сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений ПК-3.2. Обосновывает выбор целесообразного решения

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Трудоем- ем- кость, з.е. /часы	Количество часов					Самостоятельная ра- бота (СР)	Форма кон- троля
			В том числе						
			Аудиторных						
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)			
Очная	6	5/180	84	36	30	18	60	Экзамен (36ч), РГР	
	7	5/180	72	30	24	18	72	Экзамен (36ч), РГР	
	Итого:	10/360	156	86	54	36	132	Экзамен (36ч), РГР Экзамен (36ч), РГР	
Заочная	3 (Летняя сессия)	5/180	24	10	8	6	147	Экзамен (9ч), РГР	
	4 (Зимняя сессия)	5/180	14	6	4	4	157	Экзамен (9ч), РГР	
	Итого:	10/360	38	16	12	10	304	Экзамен (9ч), РГР Экзамен (9ч), РГР	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раз- дела	Наименование раздела	Количество часов											
		Всего		Аудиторная работа						СР			
				Л		ПЗ		ЛЗ					
		оч. ф	з.ф	оч.	з.ф	оч. ф	з.ф	оч. ф	з.ф	оч. ф	з.ф		
	Б1.В.22.01 Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах												
1	Общие сведения об электромагнитных переходных процессах	6	10	2							4	10	
2	Представление элементов электрических систем в	24	16	4		10	4	4	2	6	10		

	схемах замещения при расчётах переходных процессов										
3	Трёхфазные короткие замыкания в электрической сети	16	19	4	2	6	2			6	15
4	Режимы токов короткого замыкания с учётом внешней нагрузки и установившиеся режимы	20	22	8	2			4		8	20
5	Переходные процессы при внезапном КЗ в цепи синхронного генератора (СГ).	18	19	4				6	4	8	15
6	Практические методы расчёта токов короткого замыкания	22	19	4	2	10	2			8	15
7	Несимметричные переходные процессы в электрических системах	22	22	6	2	4		4		8	20
8	Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ	12	32	2	2	2				8	30
9	Ограничения токов короткого замыкания	6	12	2						4	12
	Подготовка и сдача экзамена, РГР	36	9								
	Итого	180	180	36	10	30	8	18	6	60	147
Б1.В.22.02 Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах											
1	Общие сведения о переходных электромеханических процессах в электроэнергетической системе (ЭЭС).	12	26	2						10	26
2	Статическая устойчивость электроэнергетических систем.	28	34	6		6		4		12	34
3	Динамическая устойчивость электроэнергетических систем.	40	46	6	2	10	2	4	2	20	40
4	Устойчивость узлов нагрузки электроэнергетических систем.	64	65	16	4	8	2	10	2	30	57
	Подготовка и сдача экзамена, РГР	36	9								
	Итого:	180	180	30	6	24	4	18	4	72	157

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности
Лекции,

№ п/п	Номер раздела дисципли- ны	Объем- часов		Тема лекций	Учебно- наглядные пособия
		оч. ф	з.ф		
6 семестр					
1 Общие сведения об электромагнитных переходных процессах					
1	1	2		Общие сведения, основные понятия и определения коротких замыканий	Презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		2			
Наименование раздела 2 Представление элементов электрических систем в схемах замещения при расчётах переходных процессов					
2	2	2		Расчёты токов короткого замыкания. Основные допущения. Составление схем замещения, расчёт параметров элементов.	Презентация в Power Point
3	2	2		Приведение параметров схемы к основной ступени напряжения	Презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		4			
Наименование раздела 3 Трёхфазные короткие замыкания в электрической сети					
4	3	2	2	Переходные процессы в простейшей системе	Презентация в Power Point
5	3	2		Ударный ток КЗ, действующее значение ударного тока	
Итого по разделу часов:		4	2		
4 Режимы токов короткого замыкания с учётом внешней нагрузки и установившиеся режимы					
6	4	2		Установившийся режим КЗ, основные характеристики, параметры и соотношения.	Раздаточный материал
7	4	2		Влияние явноплюсности генератора на расчёт токов КЗ установившегося режима.	
8	4	2		Расчёт установившегося тока КЗ при отсутствии АРВ.	
9	4	2	2	Расчёт токов установившегося режима при учёте влияния АРВ. Влияние и учёт нагрузки в установившемся режиме	
Итого по разделу часов:		8	2		
5 Переходные процессы при внезапном КЗ в цепи синхронного генератора (СГ).					

10	5	2		Физические явления при внезапном КЗ в цепи синхронного генератора (СГ)	Раздаточный материал
11	5	2		Сверхпереходные ЭДС и реактивность синхронного генератора с успокоительной обмоткой	
Итого по разделу часов:		4			
6 Практические методы расчёта токов короткого замыкания					
12	6	2		Расчёт ТКЗ по расчётным кривым	Раздаточный материал
13	6	2	2	Определение периодической составляющей тока КЗ по типовым кривым	
Итого по разделу часов:		4	2		
7 Несимметричные переходные процессы в электрических системах					
14	7	2		Применение метода симметричных составляющих. Схемы замещения обратной и нулевой последовательностей элементов энергосистем	Раздаточный материал
15	7	2	2	Токи и напряжения в месте несимметричного КЗ. Двухфазное КЗ.	
16	7	2		Соотношения между токами КЗ при различных видах несимметрии	
Итого по разделу часов:		6	2		
8 Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ					
17	8	2	2	Короткое замыкание в сетях низкого напряжения (до 1000 В).	Раздаточный материал
Итого по разделу часов:		2	2		
9 Ограничения токов короткого замыкания					
18	9	2		Ограничение токов короткого замыкания	Раздаточный материал
Итого по разделу часов:		2			
ИТОГО:		36	10		
7 семестр					
1 Общие сведения о переходных электромеханических процессах в электроэнергетической системе					
1	1	2		Критерии устойчивости энергосистемы. Основные понятия и определения.	Презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		2			
Наименование раздела 2 Статическая устойчивость электроэнергетических систем					
2	2	2		Угловая характеристика синхронного гене-	Презентация в

				ратора. Физический смысл угла δ .	Power Point
3	2	2		Критерии статической устойчивости, синхронизирующая мощность системы	Презентация в Power Point
4	2	2		Практические критерии оценки статической устойчивости	Презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		6			
3 Динамическая устойчивость электроэнергетических систем					
5	3	2	2	Динамическая устойчивость при коротком замыкании на линии электропередачи.	Презентация в Power Point
6	3	2		Влияние устройств АРВ на устойчивость электрических систем	
7	3	2		Упрощенные методы определения динамической устойчивости	Презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		6	2		
4 Устойчивость узлов нагрузки электроэнергетических систем					
8	4	2		Регулирующий эффект нагрузки. Статические характеристики нагрузки.	Раздаточный материал
9	4	2		Определение действительного предела мощности. Устойчивость нагрузки	
10	4	2		Вторичные признаки устойчивости нагрузки	
11	4	2	2	Расчет статической устойчивости синхронных и асинхронных двигателей	
12	4	2	2	Сравнительная оценка запаса статической устойчивости по напряжению асинхронных и синхронных двигателей	
13	4	2		Расчет статической устойчивости узла нагрузки, содержащего асинхронные и синхронные двигатели	
14	4	2		Причины, приводящие к сильным возмущениям параметров режима в узлах нагрузки	
15	4	2		Общая характеристика самозапуска электродвигателей. Самозапуск асинхронных и синхронных двигателей	
Итого по разделу часов:		16	4		
ИТОГО:		30	6		

Практические занятия,

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов		Тема практических занятий	Учебно- наглядные по- собия
		оч.ф	з.ф		
Семестр 6					
2 Представление элементов электрических систем в схемах замещения при расчётах переходных процессов					
1	2	2		Определение параметров элементов электрической сети	Раздаточный материал
2	2	2	2	Определение тока короткого замыкания с учётом точного приведения в именованных единицах	
3	2	2		Определение тока короткого замыкания с учётом точного приведения в относительных единицах	
4	2	2		Определение тока короткого замыкания с учётом приближённого приведения в именованных единицах	
5	2	2	2	Определение тока короткого замыкания с учётом приближённого приведения в относительных единицах	
Итого по разделу часов:		10	4		
3 Трёхфазные короткие замыкания в электрической сети					
6	3	2		Расчёт сверхпереходного режима трёхфазного КЗ	Раздаточный материал
7	3	2	2	Расчёт переходного режима трёхфазного КЗ	
8	3	2		Расчёт установившегося тока КЗ с учётом АРВ	
Итого по разделу часов:		6	2		
6 Практические методы расчёта токов короткого замыкания					
9	6	2		Определение сверхпереходного тока и действующего значения ударного тока	Раздаточный материал
10	6	2		Определение установившегося тока при трёхфазном КЗ в цепи с генератором с АРВ и без АРВ	
11	6	2	2	Определение по расчётным кривым при $t=0,5с$ и в установившемся режиме $t=\infty$	

12	6	2		Определение методом типовых кривых тока трёхфазного КЗ в точке короткого замыкания в момент времени $t=0,2с$	
13	6	2		Определение для начального момента времени ток двухфазного КЗ	
Итого по разделу часов:		10	2		
7 Несимметричные переходные процессы в электрических системах					
13	7	2		Определение тока двухфазного КЗ для начального момента времени	
14	7	2		Определение тока однофазного КЗ для начального момента времени	
Итого по разделу часов:		4			
8 Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ					
15	8	2	2	Расчёт токов короткого замыкания в сети напряжением до 1000 В	Раздаточный материал
Итого по разделу часов:		2			
ИТОГО:		30	8		
семестр 7					
2 Статическая устойчивость электроэнергетических систем					
1	2	2		Составление схемы замещения простейшей системы и определение ее параметров	Раздаточный материал
2	2	2		Определение собственных и взаимных сопротивлений электростанций методом преобразования схемы сети.	
3	2	2		Вычисление собственной и взаимной проводимости генератора станции без АРВ при подключении нагрузки на шины генераторного напряжения электрической системы. Записать уравнение характеристики мощности.	Раздаточный материал
Итого по разделу часов:		6			
3 Динамическая устойчивость электроэнергетических систем					
4	3	2	2	Построение угловых характеристик мощности для простейшей электрической системы с генератором без автоматического регулятора возбуждения, с АРВ ПД и АРВ СД.	Раздаточный материал
5	3	2		Определение динамической устойчивости при коротких замыканиях на линии электропередачи.	
6	3	2		Определение параметров схемы замеще-	

				ния системы в аварийном и послеаварийном режимах при двухфазном КЗ на землю.	
7	3	2		Построение динамические характеристики мощности системы и расчет максимально допустимого угла и времени отключения КЗ.	
8	3	2		Определение предельного времени включения линий для сохранения динамической устойчивости в простейшей электрической системе при отключении и включении линии электропередачи.	
Итого по разделу часов:		10	2		
4 Устойчивость узлов нагрузки электроэнергетических систем					
9	4	2		Определение критическое напряжение на шинах нагрузки и коэффициента запаса устойчивости по напряжению при отключении выключателя в электрической системе с генераторами, оснащенными АРВ ПД.	Раздаточный материал
10	4	2		Определение критического напряжение на шинах питающей системы и коэффициента запаса по напряжению при подключении через трансформатор n однотипных асинхронных двигателей.	
11	4	2		Построение зависимостей реактивной мощности АД при изменении напряжения от номинального до нуля.	
12	4	2		Определение пропускной способности системы электропередачи при включении устройства продольной компенсации	
Итого по разделу часов:		8			
ИТОГО:		24	4		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
семестр 6					
2 Представление элементов электрических систем в схемах замещения при расчётах переходных процессов					

1	2	2	2	№ 1. Исследование переходных процессов (ПП) при пуске асинхронного двигателя (АД)	Методические указания
2	2	2		№ 1. Исследование переходных процессов (ПП) при пуске асинхронного двигателя (АД)	
Итого по разделу часов:		4	2		
3 Трёхфазные короткие замыкания в электрической сети					
1	4	2	2	№ 2. Исследование переходных процессов (ПП) при включении в сеть трансформатора с разомкнутой вторичной обмоткой.	Методические указания
2		2		№ 2. Исследование переходных процессов (ПП) при включении в сеть трансформатора с разомкнутой вторичной обмоткой.	
Итого по разделу часов:		4			
5 Переходные процессы при внезапном КЗ в цепи синхронного генератора (СГ).					
1	5	2	2	№3. Исследование переходных процессов (ПП) при коротком замыкании на шинах синхронного генератора	Методические указания
2	5	2		№3. Исследование переходных процессов (ПП) при коротком замыкании на шинах синхронного генератора	
3	5	2		№3. Исследование переходных процессов (ПП) при коротком замыкании на шинах синхронного генератора	
Итого по разделу часов:		6	4		
7 Несимметричные переходные процессы в электрических системах					
1	7	2	2	№ 4. Исследование влияния поперечной и продольной несимметрии в сети на токи нагрузки.	Методические указания
2	7	2		№ 4. Исследование влияния поперечной и продольной несимметрии в сети на токи нагрузки.	
Итого по разделу часов:		4			
ИТОГО:		18	6		
семестр 7					
2 Статическая устойчивость электроэнергетических систем					
1	2	2	2	№ 1. Исследование статической устойчивости электрической системы	Методические указания
2	2	2		№ 1. Исследование статической устойчивости	

				чивости электрической системы	
Итого по разделу часов:		4			
3 Динамическая устойчивость электроэнергетических систем					
3	3	2	2	№ 2. Исследование динамической устойчивости генератора при включении нагрузки.	Методические указания
4	3	2		№ 2. Исследование динамической устойчивости генератора при включении нагрузки.	
Итого по разделу часов:		4	2		
4 Устойчивость узлов нагрузки электроэнергетических систем					
5	4	2	2	№3. Исследование устойчивости нагрузки по напряжению при отключении выключателя в схеме ЭС	Методические указания
6	4	2		№3. . Исследование устойчивости нагрузки по напряжению при отключении выключателя в схеме ЭС	
7	4	2		№4. Исследование пропускной способности электропередачи при включении устройства продольной компенсации (УПК)	
8	4	2		№4. Исследование пропускной способности электропередачи при включении устройства продольной компенсации (УПК)	
8	4	2		№4. Исследование пропускной способности электропередачи при включении устройства продольной компенсации (УПК)	
Итого по разделу часов:		10	2		
ИТОГО:		18	4		

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
семестр 6			
1 Общие сведения об электромагнитных переходных процессах			
1	1	Изучение лекций и литературы по разделу	2
	2	Изучение общей структуры дисциплины	2
Итого по разделу часов			4

2 Представление элементов электрических систем в схемах замещения при расчётах переходных процессов			
2	1	Изучение лекций и литературы по разделу	2
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	4
Итого по разделу часов			6
3 Трёхфазные короткие замыкания в электрической сети			
3	1	Изучение лекций и литературы по разделу	2
	2	Подготовка к защите лабораторных работ и выполнение контрольных работ	4
Итого по разделу часов			6
4 Режимы токов короткого замыкания с учётом внешней нагрузки и установившиеся режимы			
4	1	Изучение лекций и литературы по разделу	4
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и выполнение расчётов по РГР	4
Итого по разделу часов			8
5 Переходные процессы при внезапном КЗ в цепи синхронного генератора (СГ).			
5	1	Изучение лекций и литературы по разделу	4
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и выполнение контрольных работ	4
Итого по разделу часов			8
6 Практические методы расчёта токов короткого замыкания			
6	1	Изучение лекций и литературы по разделу	4
	2	Подготовка к защите лабораторных работ и выполнение РГР	4
Итого по разделу часов			8
7 Трёхфазные короткие замыкания в электрической сети			
7	1	Изучение лекций и литературы по разделу	4
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и практических работ	4
Итого по разделу часов			8
8 Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ			
8	1	Изучение лекций и литературы по разделу	4
	2	Подготовка к защите лабораторных работ и выполнение РГР	4
Итого по разделу часов			8
9 Ограничения токов короткого замыкания			
9	1	Изучение лекций и литературы по разделу. Подготовка к сдаче экзамена	4
Итого по разделу часов			4
ИТОГО по 6 сем			60
<i>семестр 7</i>			
1 Общие сведения о переходных электромеханических процессах в электроэнергетической системе			

1	1	Изучение лекций и литературы по разделу	4
	2	Изучение общей структуры дисциплины	6
Итого по разделу часов			10
2 Статическая устойчивость электроэнергетических систем			
2	1	Изучение лекций и литературы по разделу	4
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	8
Итого по разделу часов			12
3 Динамическая устойчивость электроэнергетических систем			
3	1	Изучение лекций и литературы по разделу	10
	2	Подготовка к защите лабораторных работ и выполнение контрольных практических работ	10
Итого по разделу часов			20
4 Устойчивость узлов нагрузки электроэнергетических систем			
4	1	Изучение лекций и литературы по разделу	6
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и РГР	6
	3	Изучение дополнительной литературы по курсу и подготовка к экзамену	8
	4	Подготовка к экзамену	10
Итого по разделу часов			30
ИТОГО по 7 сем			72

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
3-й курс			
1 Общие сведения об электромагнитных переходных процессах			
1	1	Изучение литературы по разделу	5
	2	Изучение общей структуры дисциплины	5
Итого по разделу часов			10
2 Представление элементов электрических систем в схемах замещения при расчётах переходных процессов			
2	1	Изучение литературы по разделу	5
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	5
Итого по разделу часов			10
3 Трёхфазные короткие замыкания в электрической сети			
3	1	Изучение лекций и литературы по разделу	5
	2	Подготовка к защите лабораторных работ	10
Итого по разделу часов			15

4 Режимы токов короткого замыкания с учётом внешней нагрузки и установившиеся режимы			
4	1	Изучение лекций и литературы по разделу	8
	2	Выполнение заданий по практике	12
Итого по разделу часов			20
5 Переходные процессы при внезапном КЗ в цепи синхронного генератора (СГ).			
5	1	Изучение лекций и литературы по разделу	5
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	10
Итого по разделу часов			15
6 Практические методы расчёта токов короткого замыкания			
6	1	Изучение литературы по разделу	5
	2	Подготовка к защите лабораторных работ	10
Итого по разделу часов			15
7 Трёхфазные короткие замыкания в электрической сети			
7	1	Изучение лекций и литературы по разделу	10
	2	Изучение дополнительной литературы по разделу	10
Итого по разделу часов			20
8 Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ			
8	1	Изучение литературы по разделу	15
	2	Изучение дополнительной литературы по курсу и выполнение РГР	15
Итого по разделу часов			30
9 Ограничения токов короткого замыкания			
9	1	Изучение литературы по разделу. Подготовка к сдаче экзамена	12
Итого по разделу часов			12
ИТОГО:			147
4-й курс			
1 Общие сведения о переходных электромеханических процессах в электроэнергетической системе			
1	1	Изучение лекций и литературы по разделу	10
	2	Изучение общей структуры дисциплины	16
Итого по разделу часов			26
2 Статическая устойчивость электроэнергетических систем			
2	1	Изучение лекций и литературы по разделу	14
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	20
Итого по разделу часов			34
3 Динамическая устойчивость электроэнергетических систем			
3	1	Изучение лекций и литературы по разделу	16
	2	Подготовка к защите лабораторных работ и выполнение контрольных практических ра-	24

		бот	
Итого по разделу часов			40
4 Устойчивость узлов нагрузки электроэнергетических систем			
4	1	Изучение лекций и литературы по разделу	8
	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и РГР	12
	3	Изучение дополнительной литературы по курсу и подготовка к экзамену	16
	4	Подготовка к экзамену	21
Итого по разделу часов			57
ИТОГО:			157

Примечание: ДЗ – домашнее задание; СИТ– самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы. Допускается использование других сокращений, при условии указания расшифровки под таблицей.

Вид занятий: лекция, практическая работа, самостоятельная работа и другие.

Учебно– наглядные пособия: плакат, стенд, карточки с заданиями, раздаточный материал, методическое пособие, методические рекомендации. (указать в случае их наличия)

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии) курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

6. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Ко-во экземпляров	Электронная версия	Место Размещения электронной версии
	Основная литература					
1.	Переходные процессы в электрических системах, учебное пособие.	Ю.А. Куликов	2008	2		
2	Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебник для вузов	И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. и др.;	2009			
3	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]:	Кудряков, А. Г	2018		Электронный ресурс	http://www.iprbookshop.ru/70289.html .

	учебник					
4	Лабораторные работы по электромагнитным переходным процессам в электроэнергетических системах. Методические указания	Ф.А. Избаш, В.М.Погорлецкий, Д.Н.Калошин	2018	5		
	Дополнительная литература					
1.	Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. – М.: Энергия, 1970.	Ульянов С. А.	1970	2		
2	Переходные процессы в электрических системах [Электронный ресурс]: сборник задач	Д.В. Армеев [и др.].	2014		Электронный ресурс	http://www.iprbookshop.ru/45133.html
Итого по дисциплине: 67 % печатных изданий ; 33 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы _____

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий __ Ф.А. Избаш, В.М.Погорлецкий, Д.Н.Калошин ____ Лабораторные работы по электромагнитным переходным процессам в электроэнергетических системах. Методические указания
Издательство ПГУ, 2018г. _____

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля): __ В аудиториях 102Д и 202Д имеются специализированные стенды для выполнения лабораторных работ по дисциплине __Переходные процессы в электроэнергетических системах __

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Технологическая карта (для дневного отделения)

Курс 3

Группа ИТ20ДР62ЭТ

семестр 6

Преподаватель – лектор Избаш Ф.А. _____

Преподаватель, ведущий практические занятия - Избаш Ф.А _____

Кафедра «Электроэнергетики и электротехники»

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц	
Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	бакалавриат	Б	5	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Теоретические основы электротехники, Электроника, Информатика, Электрические машины				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение занятий		аудиторная	2,5	5
Практические занятия	ПЗ	аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 1	ЛБ1	аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №2	ЛБ2	Аудиторная	2,5	5
1-ый календарный модуль	МК-1	Аудиторная	5	20
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		20	40
Посещение занятий		аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 3	ЛБ3	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №4	ЛБ4	Аудиторная	2,5	5
Практические занятия	ПЗ	Аудиторная	2,5	5
Контрольная работа	КР, РГР		5	20
2-ый календарный модуль	МК-2	Аудиторная	5	20
Экзамен				
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		30	60
Итого			50	100

Технологическая карта (для дневного отделения)

Курс 4 (для дневного отделения)

Группа ИТ20ДР62ЭТ

семестр 7

Преподаватель – лектор Избаш Ф.А. _____

Преподаватель, ведущий практические занятия - Избаш Ф.А. _____

Кафедра «Электроэнергетики и электротехники»

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц	
Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	бакалавриат	Б	5	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Теоретические основы электротехники, Электроника, Информатика, Электрические машины, Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение занятий		аудиторная	2,5	5
Практические занятия	ПЗ	аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 1	ЛБ1	аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №2	ЛБ2	Аудиторная	2,5	5
1-ый календарный модуль	МК-1	Аудиторная	5	20
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		20	40
Посещение занятий		аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 3	ЛБ3	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №4	ЛБ4	Аудиторная	2,5	5
Практические занятия	ПЗ	Аудиторная	2,5	5
Контрольная работа, РГР	КР		5	20
2-й календарный модуль	МК-2	Аудиторная	5	20
Экзамен				
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		30	60
Итого			50	100

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «30» 09 2022 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».

Председатель УМК ИТИ



Е.А. Царюк