

	Министерство образования и науки РБ
	ГБПОУ Гусиноозерский энергетический техникум
	Учебно-программная документация
	2.5. Учебный процесс
СК-УПД-КТП-2.5.- 20	Календарно тематический план профессионального модуля ПМ 02. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, СЕТЕЙ И СИСТЕМ МДК 02.02. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ. на 2020-2021 учебный год

Рассмотрено на заседании ЦК

«Специальных дисциплин»

Протокол № _____

« _____ » _____ 2020г.

Председатель ЦК

_____/Ю.Л. Жарова/

подпись

И.О. Фамилия

УТВЕРЖАЮ

Директор ГЭТ

« _____ » _____ 2020г.

_____/Б.М.Спасов./

подпись

И.О. Фамилия

Курс 3 группа 28-1А, 28-1Б.

Специальность 13.02.03. Электрические станции, сети и системы
код, наименование

Преподаватель Черепанов Алексей Федорович
фамилия, имя, отчество

Общее количество часов на дисциплину по учебному плану- 330 часов.

из них теория 6 семестр - 148 час.

СРС - 74 часа.

Производственная практика– 108 часов.

	Министерство образования и науки РБ	СК-УПД-КТП-2.5.-17	
	ГБПОУ “Тусиноозерский энергетический техникум”	лист	листов всего
Экземпляр № _____	Дисциплина Релейная защита и автоматика. ПМ 02	2	7

№ занятия	Наименование разделов, тем	Вид занятия	Количество часов	Календарные сроки	Внеаудиторная самостоятельная работа студента		ТСО, раздаточный материал Наглядные пособия,	Домашнее задание с указанием литературы
					Тема, вид	Учебных часов на выполнение		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Раздел ПМ 2. Настройка устройств релейной защиты электрооборудования электрических станций, сетей и систем		148	8 семестр		14		
	МДК 1. Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем					10		
	Тема 2.1 Расчет токов короткого замыкания							
1	Общая характеристика процесса короткого замыкания: виды КЗ, причины и последствия КЗ. Трехфазное короткое замыкание. Изменение токов короткого замыкания в цепи, подключений к шинам неизменного по амплитуде напряжения и в цепи генератора. Составляющие полного тока КЗ. Ударный ток КЗ.	лекция	6		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Составление конспектов по заданным темам.	15		
2	Методы расчета токов трехфазного короткого замыкания. Составление расчетных схем электроустановок и схем замещения. Выражение параметров элементов схем в именованных и относительных единицах при выбранных базовых условиях. Преобразования схем замещения. Определение начального действующего значения периодической составляющей тока КЗ. Определение ударного тока КЗ. Определение периодической и аperiodической составляющих тока КЗ в любой момент времени переходного	лекция	8		Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите			

	Министерство образования и науки РБ		СК-УПД-КТП-2.5.-17	
	ГБПОУ "Тусиноозерский энергетический техникум"		лист	листов всего
Экземпляр № _____	Дисциплина Релейная защита и автоматика. ПМ 02		3	7

	процесса КЗ.							
3	Расчет токов трехфазного короткого замыкания на ПЭВМ	Лабораторные работы, лекция	2			15		
4	Расчет токов трехфазного КЗ	Практические занятия	2					
5	Расчет токов несимметричных КЗ	Практические занятия	2					
	Тема 2.2 Релейная защита электрооборудования электрических станций сетей и систем							
1	Назначение релейной защиты (РЗ). Требования, предъявляемые к устройствам РЗ. Виды схем РЗ. Функциональная схема релейной защиты как устройства автоматического управления,	лекция	4					
2	Основные органы релейной защиты. Способы изображения реле на принципиальных схемах. Понятие о монтажных схемах устройств РЗА. Классификация реле. Назначение постоянного и переменного оперативного тока. Источники оперативного тока. Схемы соединения обмоток трансформаторов тока и реле. Коэффициент схемы.	лекция	6					
3	Виды реле. Реле прямого действия, устройство, область применения. Принципы выполнения и действия электромагнитных реле. Параметры срабатывания и возврата, коэффициент возврата. Способы регулирования параметров. Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения. Полупроводниковые реле тока и напряжения. Способы регулирования параметров. Индукционное реле тока, принцип действия. Время-токовые характеристики реле.	лекция	6					

	Министерство образования и науки РБ		СК-УПД-КТП-2.5.-17	
	ГБПОУ "Тусиноозерский энергетический техникум"		лист	листов всего
Экземпляр № _____	Дисциплина Релейная защита и автоматика. ПМ 02		4	7

	Поляризованные и магнитоэлектрические реле. Промежуточные реле, реле времени, лекция указательные реле, их назначение, конструктивные особенности.						
4	Токовые защиты. Принципы выполнения и действия максимальной токовой защиты (МТЗ). Принципиальная схема защиты. Расчет уставок защиты и проверка чувствительности. МТЗ с пуском по напряжению. Токовая отсечка, принцип действия, схема. Расчет уставок и проверка чувствительности. Ступенчатая токовая защита, область применения. Современные комплекты токовых защит на постоянном и переменном оперативном токе. Принцип действия направленной МТЗ. Схема защиты, основные органы. Конструкция реле направленной мощности. Расчет уставок защиты по току и по времени. Мертвая зона защиты.	лекция	8		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Составление конспектов по заданным темам.		
5	Защита от замыканий на землю в электрических сетях. Защита кабельных линий напряжением 6-10 кВ Устройство общей и индивидуальной (селективной) сигнализации. Конструкция трансформатора тока нулевой последовательности. Токовое реле РТЗ- 51. Ступенчатые токовые защиты нулевой последовательности. Назначение ступеней. Выбор уставок защиты, проверка чувствительности.	лекция	6		Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы.		
6	Дифференциальные защиты линий. Принципы выполнения и действия продольной дифференциальной защиты линий. Токи небаланса. Область применения защиты. Поперечная дифференциальная защита двух параллельных электрических линий. Мертвая зона защиты. Поперечная направленная дифференциальная защита двух параллельных электрических линий.	лекция	6		Составление конспектов по заданным темам.		

	Министерство образования и науки РБ		СК-УПД-КТП-2.5.-17	
	ГБПОУ “Тусиноозерский энергетический техникум”		лист	листов всего
Экземпляр № _____	Дисциплина Релейная защита и автоматика. ПМ 02		5	7

7	Защита трансформаторов и автотрансформаторов. Газовая защита. Принцип действия, устройство, требования к установке газового реле. Токовая отсечка на трансформаторе, область применения. Дифференциальная защита на трансформаторах (автотрансформаторах). Дифференциальная отсечка на трансформаторе	лекция	4		Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите			
8	Защита синхронных генераторов. Продольная дифференциальная защита генератора, схема, принцип действия. Условия выбора уставок дифференциальной защиты. Оценка чувствительности. Защита генератора от замыканий между витками одной фазы обмотки статора, схема, принцип действия. Условия выбора уставок. Защита генератора от замыканий на землю обмотки статора. Защита генератора от сверхтоков при внешнем КЗ и перегрузок Токовая защита обратной последовательности. Защита обмотки ротора от замыканий на корпус в первой и второй точках КЗ. Защита от перегрузки током возбуждения. Особенности защиты.	лекция	8					
9	Защита асинхронных двигателей от междуфазных КЗ и перегрузок. Защита электродвигателей от однофазных замыканий на землю. Защита минимального напряжения. Особенности защиты синхронных двигателей.	лекция	6					
10	Защита сборных шин. Виды повреждений на сборных шинах, их опасность. Способы выполнения защиты шин. Принципы выполнения и действия дифференциальной защиты шин. Устройство резервирования отказов выключателей (УРОВ), принцип его действия. Схема УРОВ с токовым реле контроля	лекция	7					
11	Исследование схем соединения обмоток трансформаторов тока и реле	Лабораторные работы	4					

	Министерство образования и науки РБ		СК-УПД-КТП-2.5.-17	
	ГБПОУ “Тусиноозерский энергетический техникум”		лист	листов всего
Экземпляр № _____	Дисциплина Релейная защита и автоматика. ПМ 02		6	7

12	Испытание электромагнитных реле тока и напряжения	Лабораторные работы	4					
13	Испытание промежуточных, указательных реле и реле времени	Лабораторные работы	4					
14	Настройка уставок и проверка работы ступенчатой токовой защиты линии	Лабораторные работы	4					
15	Испытание направленной максимальной токовой защиты на постоянном оперативном токе	Лабораторные работы	4					
16	Настройка и проверка работы дифференциальной поперечной защиты линий	Лабораторные работы	4					
17	Испытание дифференциального реле РНТ-565	Лабораторные работы	4					
18	Проверка работы дифференциальной защиты трансформатора	Лабораторные работы	4			отчетов и подготовка к их защите Составление конспектов по заданным темам.		
19	Настройка и проверка работы защиты асинхронного двигателя от КЗ и перегрузок	Лабораторные работы	4					
20	Испытание защиты кабельной линии от замыканий на землю	Лабораторные работы	4					

	Министерство образования и науки РБ	СК-УПД-КТП-2.5.-17	
	ГБПОУ “Тусиноозерский энергетический техникум”	лист	листов всего
Экземпляр № _____	Дисциплина Релейная защита и автоматика. ПМ 02	7	7

21	Расчет ступенчатой токовой защиты от междуфазных КЗ на линии с односторонним питанием	Практические занятия	5	ЛПЗ – 74 часа.			
22	Выбор уставок дифференциальных защит линий, проверка их чувствительности. Оценка дифференциальных защит линий	Практические занятия	5				
23	Расчет уставок дифференциальной защиты трансформатора	Практические занятия	6				
24	Чтение полной схемы защиты энергоблока	Практические занятия	10				

Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).
Построение кривых изменения токов трехфазного КЗ в цепи шин неизменного напряжения, в цепи генератора без АРВ и с АРВ.
Составление опорных конспектов по заданным темам.
Разработка структурной схемы трехступенчатой дистанционной защиты.
Вычерчивание и изучение схемы дифференциальной защиты шин с фиксированным распределением присоединений Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.

Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы

определение токов КЗ с учетом регулирования напряжения под нагрузкой трансформаторов;
особенности расчета токов КЗ в электроустановках до 1000 В;
особенности расчета токов КЗ в цепях собственных нужд электростанций;
- порядок расчета токов однофазного и двухфазного КЗ.
- конструктивные особенности реле на постоянном и переменном токе, быстродействующих и с замедлением;
- область применения направленных МТЗ;
- операции, выполняемые оперативным персоналом в цепях дифференциальной защиты при оперативных переключениях.

Лекции- 148 часов.
Практика- 108 часов.
СРС- 74 часа