

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель рабочей группы по
совершенствованию подготовки персонала в
подразделениях тренажерной подготовки
персонала, Первый заместитель Председателя

Правления
АО «СО ЕЭС»

С.А. Павлушко

« 09 » 12 2021 г.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной образовательной программы

«Режимные задачи оперативно-диспетчерского управления»

(Методология и деловые процессы формирования и актуализации расчетных моделей, расчетов установившихся и переходных режимов, и определения области допустимых режимов работы энергосистем)

Цель курса: дополнительное образование в области режимных задач оперативно-диспетчерского управления.

Категория слушателей: руководители и специалисты служб электрических режимов исполнительного аппарата и филиалов АО «СО ЕЭС» ОДУ, РДУ.

Срок обучения: 62 часа.

Место проведения: Филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Северо-Запада.

№ п.п.	Наименование разделов	Преподаватель	Всего	В том числе				Форма контроля
				Лекции (дистан.)	Лекции (аудит.)	Практика	Самост. работа	
1.	Модуль № 1 «Статическая устойчивость и способы ее обеспечения. Расчеты установившихся режимов и статической устойчивости»		9		4	1	4	Тест
1.1.	Методология создания и актуализации расчетных моделей для расчета установившихся режимов и статической устойчивости. Практические занятия по созданию расчетных моделей с использованием ПК «RastrWin» и «АИП».	Ларичев Александр Михайлович – начальник отдела Службы электрических режимов ОДУ Северо-Запада	5		2	1		

№ п.п.	Наименование разделов	Преподаватель	Всего	В том числе				Форма контроля
				Лекции (дистан.)	Лекции (аудит.)	Практика	Самост. работа	
	Требования к созданию и актуализации расчетных моделей для расчетов установившихся режимов и статической устойчивости в филиалах АО «СО ЕЭС», утвержденные АО «СО ЕЭС» (актуальная редакция).						2	
1.2.	Современные отечественные и зарубежные микропроцессорные автоматические регуляторы возбуждения сильного действия. Методика анализа колебательной устойчивости и выбора настроек системных стабилизаторов АРВ. Опыт применения методики для повышения устойчивости энергосистем по результатам выполненных исследований и испытаний.	Есипович Аркадий Хаимович – заведующий лабораторией АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление», к.т.н.	4		2			
	Стандарт организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.160.20.004-2019 «Требования к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов», утв. приказом АО «СО ЕЭС» от 05.09.2019 № 259.						2	
2.	Модуль № 2 «Электромеханические переходные процессы, динамическая устойчивость. Расчеты переходных процессов и динамической устойчивости»		30	4	8	6	12	Тест
2.1.	Переходные режимы. Характеристики переходных режимов. Динамическая устойчивость, запас динамической устойчивости, основные особенности электромеханических переходных процессов. Методы и средства повышения динамической устойчивости. Асинхронные режимы. Причины возникновения асинхронного режима. Двухчастотный асинхронный режим в энергосистеме, изменение скольжения частей энергосистемы при двухчастотном асинхронном режиме, ресинхронизация. Многочастотный асинхронный режим.	Шескин Евгений Борисович – заместитель заведующего отделом – заведующий лабораторией АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление», к.т.н.	6		2			

№ п.п.	Наименование разделов	Преподаватель	Всего	В том числе				Форма контроля
				Лекции (дистан.)	Лекции (аудит.)	Практика	Самост. работа	
	Веников, В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. М.: Высшая школа, 1985, 536 с., главы 7, 14. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 55105-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования», утв. приказом Росстандарта от 26.12.2019 № 1484-ст.						4	
2.2.	Противоаварийная автоматика. <i>Медиалекция</i>	Дьячков Владимир Анатольевич – заместитель главного диспетчера по режимам АО «СО ЕЭС», к.т.н.	2	2				
2.3.	Расчеты электромеханических переходных процессов с использованием ПК «Eurostag». Моделирование объектов генерации при расчетах динамической устойчивости. Особенности определения МДП по критерию обеспечения динамической устойчивости в ПК «Eurostag».	Герасимов Андрей Сергеевич – заместитель генерального директора – директор департамента АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление», к.т.н.	8		2			

№ п.п.	Наименование разделов	Преподаватель	Всего	В том числе				Форма контроля
				Лекции (дистан.)	Лекции (аудит.)	Практика	Самост. работа	
	Практические занятия по расчету электромеханических переходных процессов с использованием ПК «Eurostag». Моделирование объектов генерации при расчетах динамической устойчивости. Особенности определения МДП по критерию обеспечения динамической устойчивости в ПК «Eurostag».	Андранович Богдан – ведущий научный сотрудник АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление»				2		
	Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. М.: Высшая школа, 1985, 536 с., глава 6. А.Г. Костюк, В.В. Фролов. Турбины тепловых и атомных электрических станций. Учебник для вузов – М.: издательство МЭИ, 2001, раздел 13.8. Ю.Е. Гуревич, Л.Е. Либова, Э.А.Хачатрян Устойчивость нагрузки электрических систем. М.: Энергоиздат1981, главы 4, 5, 6.						4	
2.4.	Моделирование и расчеты электромеханических переходных процессов с использованием ПК «Rustab». Особенности определения МДП по критерию обеспечения динамической устойчивости в ПК «Rustab». Моделирование синхронных машин. Моделирование нормативных возмущений. Моделирование АРС и турбин.	Прокопченко Сергей Валерьевич – заместитель начальника Службы электрических режимов Ленинградского РДУ	14		2	2		

№ п.п.	Наименование разделов	Преподаватель	Всего	В том числе				Форма контроля
				Лекции (дистан.)	Лекции (аудит.)	Прак- тика	Самост. работа	
	<p>Моделирование и расчеты электромеханических переходных процессов с использованием ПК «Rustab».</p> <p>Моделирование нагрузки, систем возбуждения, АРВ, системных стабилизаторов, ОМВ, БОР.</p> <p>Моделирование управляющих воздействий (ОГ, РТ, ЭТ), ГРАМ.</p> <p>Моделирование пользовательских устройств в конструкторе моделей.</p>	<p>Богданов Евгений Викторович – научный сотрудник АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление»</p>		2	2			
	<p>Особенности моделирования систем регулирования частоты и мощности генерирующего оборудования, а также автоматических регуляторов возбуждения для расчёта переходных режимов в энергосистеме</p> <p><i>Медиалекция</i></p>	<p>Смирнов Андрей Николаевич – заведующий отделом АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление», к.т.н.</p>	2					
	<p>Жданов П.С. Вопросы устойчивости электрических систем, М.: Энергия, 1979, часть 1, главы 4-6.</p> <p>Куликов Ю.А. «Переходные процессы в электроэнергетических системах», М., Омега-Л, 2013, главы 10, 11.</p> <p>Руководство пользователя «Rustab».</p>					4		
3.	Модуль № 3 «Определение области допустимых режимов работы энергосистем»		13		4	5	4	Тест

№ п.п.	Наименование разделов	Преподаватель	Всего	В том числе				Форма контроля
				Лекции (дистан.)	Лекции (аудит.)	Практика	Самост. работа	
3.1.	<p>Методические указания по устойчивости энергосистем. Основные определения и термины, нормативные запасы по статической устойчивости. Максимально допустимые и аварийно допустимые перетоки активной мощности. Критерии выбора максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности. Требования к обеспечению статической и динамической устойчивости, нормативные возмущения. Основы методологии расчета максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности.</p> <p><i>Видеоконференцсвязь</i></p>	<p>Дьячков Владимир Анатольевич – заместитель главного диспетчера по режимам АО «СО ЕЭС», к.т.н.</p>	6		2			
	<p>Требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем», утв. приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 03.08.2018 г. № 630.</p> <p>Стандарт организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.27.010.004-2020 Правила определения максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях от 09.07.2020 № 149.</p>						4	
3.2.	<p>Определение контролируемых при проведении расчетов МДП параметров, выбор траектории утяжеления.</p>	<p>Васильев Сергей Владиславович – заместитель главного диспетчера по режимам ОДУ Северо-Запада</p>	1		1			

№ п.п.	Наименование разделов	Преподаватель	Всего	В том числе				Форма контроля
				Лекции (дистан.)	Лекции (аудит.)	Практика	Самост. работа	
3.3.	Методика определения области допустимых режимов электроэнергетической системы по условиям статической и динамической устойчивости. Пример определения области допустимых режимов электроэнергетической системы. Выбор траектории утяжеления, определение МДП в контролируемых сечениях, формирование приложений 6-8 ПУР по результатам расчетов.	Выборных Иван Григорьевич – начальник отдела Службы электрических режимов ОДУ Северо-Запада	4			4		
3.4.	Программный модуль «ПАРУС». Основные расчетные функции, особенности использования. Моделирование АОПО, моделирование связанных отключений. Расчет коэффициентов эффективности. Расчет нагрузочных режимов. Формирование файла режима по набору ОИК.	Васильев Сергей Владиславович – заместитель главного диспетчера по режимам ОДУ Северо-Запада	2		1	1		
4.	Модуль № 4 «Регулирование напряжения и реактивной мощности»		3		1	1	1	Тест
4.1.	Регулирование напряжения в электрических сетях. Баланс реактивной мощности и его влияние на уровни напряжения. Способы регулирования напряжения. Принципы выбора контрольных пунктов по напряжению в операционной зоне ДЦ. Разработка графиков напряжения в контрольных пунктах. Контроль выполнения (с использованием ОИК) графика напряжения в контрольных пунктах. Особенности регулирования напряжения в энергосистеме.	Ларичев Александр Михайлович – начальник отдела Службы электрических режимов ОДУ Северо-Запада	3		1	1		

№ п.п.	Наименование разделов	Преподаватель	Всего	В том числе				Форма контроля
				Лекции (дистан.)	Лекции (аудит.)	Практика	Самост. работа	
	Стандарт ОАО «СО ЕЭС» СТО 59012820.27.010.001-2014 «Правила разработки графика напряжения в контрольных пунктах диспетчерского центра ОАО «СО ЕЭС», утв. приказом ОАО «СО ЕЭС» от 20.03.2014 № 85. (с учётом изменений, внесённых согласно приказу ОАО «СО ЕЭС» от 25.07.2016 № 184).						1	
5.	Модуль № 5 «Режимное сопровождение задач управления электроэнергетическим режимом»		5		2	3		Тест
5.1.	Подготовка оперативного режима для проведения расчетов электрических режимов. Практические занятия с использованием «RastrWin»: экспорт, импорт режимов, топология сети.	Васильев Сергей Владиславович – заместитель главного диспетчера по режимам ОДУ Северо-Запада	3		1	2		
5.2.	Решение задач оценивания состояния и оперативного управления на основе телеметрической информации. Практические занятия по применению программного комплекса оценивания состояния на основе телеметрической информации в деловых процессах: «Мониторинг и анализ параметров режима», «Оценивание текущих режимов и моделирование прогнозных режимов».	Вессарт Василий Владимирович – заместитель начальника Службы электрических режимов ОДУ Северо-Запада, к.т.н.	2		1	1		
6.	Промежуточное тестирование		1				1	Тест

№ п.п.	Наименование разделов	Преподаватель	Всего	В том числе				Форма контроля
				Лекции (дистан.)	Лекции (аудит.)	Практика	Самост. работа	
7.	Итоговое тестирование	Михайлов Вадим Николаевич – начальник Службы тренажерной подготовки персонала ОДУ Северо-Запада	1			1		Тест
	Итого		62	4	19	17	22	

Заместитель генерального директора
Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Северо-Запада

Е.В. Сиротенко

Начальник Службы тренажерной подготовки персонала
Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Северо-Запада

В.Н. Михайлов

Согласовано:

Директор по управлению режимами ЕЭС – главный диспетчер

М.Н. Говорун

Руководитель Центра тренажерной подготовки персонала

И.Г. Пыхов