

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания Методического совета
Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга

от «9» 08 2016 г. № 17

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора –
Председатель Методического совета
Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга


В.В. Афанасьев

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной образовательной программы
«Режимные задачи оперативно-диспетчерского управления»

(по направлению «Методология и деловые процессы формирования и актуализации расчётных моделей, расчётов установившихся и переходных режимов и определения области допустимых режимов работы энергосистем»)

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

Категория слушателей: специалисты СЭР РДУ операционной зоны Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга.

Срок обучения: 101 час.

Режим занятий: не более 8 академических часов в день.

Место проведения: ЦТПФ Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга.

| № | Наименование разделов программы | Преподаватель | Всего | В том числе | | | Форма контроля | |
|------|--|---|-------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|
| | | | | Лекции (дистан.) | Лекции (аудит.) | Семинары практика | | Самост. работа |
| 1. | Модуль № 1: Статическая устойчивость и способы её обеспечения. Расчёты установившихся режимов и статической устойчивости. | | 28 | 2 | 8 | 2 | 16 | Зачет (Тест) |
| 1.1. | Статическая устойчивость. Аперiodическая и колебательная устойчивость. Общие методы исследования и обеспечения статической (аперiodической и колебательной) устойчивости энергосистем. Самораскачивание, причины его возникновения и способы ликвидации. | Сергеев Евгений Васильевич <i>Начальник СЭР ОДУ Юга</i> | 6 | | 2 | | | |
| | Веников В.А., Анисимова Н.Д., Долгинов А.И., Федоров Д.А. Самовозбуждение и самораскачивание в электрических системах. М. Высшая школа, 1964 г., 198с., главы 1-5 Куликов Ю.А. «Переходные процессы в электроэнергетических системах», М., Омита-Л, 2013, глава 9 | | | | | | 4 | |

| № | Наименование разделов программы | Преподаватель | Всего | В том числе | | | | Форма контроля |
|------|---|--|-------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|
| | | | | Лекции (дистан.) | Лекции (аудит.) | Семинары практика | Самост. работа | |
| 1.2. | Методология создания и актуализации расчётных моделей для расчёта установившихся режимов и статической устойчивости | Козлов Константин Борисович Начальника отдела СЭР ОДУ Юга | 5 | | 2 | | | |
| 1.3. | «Требования к созданию и актуализации расчётных моделей для расчётов установившихся режимов и статической устойчивости в филиалах ОАО «СО ЕЭС» РДУ», утв. 12.07.2010. 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 | Сергеев Евгений Васильевич Начальник СЭР ОДУ Юга | 6 | | 3 | | | |
| 1.4. | СТО 59012820.29.160.20.001-2012 Стандарт ОАО «СО ЕЭС» «Требования к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов», утв. приказом ОАО «СО ЕЭС» от 03.04.2012 № 139. Моделирование элементов электрической сети при расчётах режимов и устойчивости. Медиалекция. | Севостьянов Антон Олегович Заместитель начальника СЭР ОДУ Центра | 4 | | 2 | | | |
| 1.5. | Куликов Ю.А. «Переходные процессы в электроэнергетических системах», М., Омста-Л, 2013, глава 2 Расчет установившихся режимов. Ввод режима в допустимую область. (ПК «RastrWin») | Момоток Евгений Сергеевич Заместитель начальника СЭР ОДУ Юга | 7 | | 1 | 2 | | |
| 2. | Горштейн В.М., Мирошниченко Б.П., Пономарев А.В. и др. Пол ред. В.М. Горштейна. Методы оптимизации режимов энергосистем М.: Энергия, 1981. 336 с., главы 6-8. Гуревич Ю.Е., Либова Л.Е. Применение математических моделей электрической нагрузки в расчетах устойчивости энергосистем и надежности электроснабжения промышленных потребителей. М.: Элекс-КМ, 2008, главы 3-5. Модуль № 2: Электромеханические переходные процессы, динамическая | | 31 | 4 | 7 | 6 | 14 | Зачет (Тест) |

| № | Наименование разделов программы | Преподаватель | Всего | В том числе | | | Форма контроля |
|------|---|--|-------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|
| | | | | Лекции (аудит.) | Семинары практика | Самост. работа | |
| 2.1. | <p>устойчивость. Расчёты переходных процессов и динамической устойчивости.</p> <p>Переходные режимы и устойчивость электроэнергетических систем. Медиалекция.</p> <p>Переходные режимы. Характеристики переходных режимов. Динамическая устойчивость, запас динамической устойчивости, основные особенности электромеханических процессов. Методы и средства повышения динамической устойчивости. Асинхронные режимы. Причины возникновения асинхронного режима. Двухчастотный асинхронный режим в энергосистеме, изменение скольжения частот энергосистемы при двухчастотном асинхронном режиме, ресинхронизация. Многочастотный асинхронный режим.</p> <p>Веников, В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. М.: Высшая школа, 1985, 536 с., главы 7, 14. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 55105-2012 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования». В.Г. Наровлянский. Современные методы и средства предотвращения асинхронного режима электроэнергетической системы. М.: Энергоатомиздат. 2004, главы 1, 2.</p> | <p>Кудинов И.Д., <i>к.т.н., доц.</i></p> <p>Сергеев Евгений Васильевич <i>Начальник СЭР ОДУ Юга</i></p> | 8 | 2 | 2 | | |
| 2.2. | <p>Противоаварийная автоматика. Медиалекция.</p> | <p>Дьячков Владимир Анатольевич <i>Заместитель главного диспетчера по режимам ОАО «СО ЕЭС», к.т.н.</i></p> | 2 | 2 | | | 4 |
| 2.3. | <p>Расчеты электромеханических переходных процессов с использованием ПК «Eurostag». Моделирование объектов генерации при</p> | <p>Сидоров Кирилл Александрович <i>Главный специалист</i></p> | 11 | | 2 | | |

| № | Наименование разделов программы | Преподаватель | Всего | В том числе | | | Форма контроля |
|------|--|---|-------|-----------------|------------------|-------------------|----------------|
| | | | | Лекции (аудит.) | Лекции (дистан.) | Семинары практика | |
| | <p>расчетах динамической устойчивости. Особенности определения МДП по условию динамической устойчивости в ПК «Eurostag».</p> <p>Расчеты электромеханических переходных процессов с использованием ПК «Eurostag». Моделирование объектов генерации при расчетах динамической устойчивости. Особенности определения МДП по условию динамической устойчивости в ПК «Eurostag».</p> <p>Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. М.: Высшая школа, 1985, 536 с., глава 6.</p> <p>А.Г. Костюк, В.В. Фролов. Турбины тепловых и атомных электрических станций. Учебник для вузов – М.: издательство МЭИ, 2001, раздел 13.8.</p> <p>Гуревич Ю.Е., Либова Л.Е. Применение математических моделей электрической нагрузки в расчетах устойчивости энергосистем и надежности электроснабжения промышленных потребителей. М.: Элекс-КМ, 2008, главы 1, 2, 7</p> | СЭР ОДУ Юга | | | | | |
| 2.4. | <p>Моделирование и расчеты электромеханических переходных процессов с использованием ПК «Rustab». Особенности определения МДП по условию динамической устойчивости в ПК «Rustab».</p> <p>Жданов П.С. Вопросы устойчивости электрических систем, М.: Энергия, 1979, часть 1, главы 4-6.</p> <p>Меркурьев Г.В., Шаргин Ю.М. Устойчивость энергосистем. Расчеты: Монография. - СПб.: НОУ "Центр подготовки кадров энергетики", 2006, главы 5, 6, 7, 9</p> <p>Евдокимин Г.А. «Электрические системы и сети», СПб: СПбГПУ, 2010, 321 с., часть 1 главы 1, 2, часть 4, глава 4</p> <p>Куликов Ю.А. «Переходные процессы в электроэнергетических системах», М., Омега-Л, 2013, главы 10, 11.</p> <p>Руководство пользователя Rustab</p> <p>Модели устройств Rustab</p> | <p>Козлов Константин Борисович Начальника отдела СЭР ОДУ Юга</p> | 8 | 1 | 2 | | 5 |
| 2.5. | <p>Основные замечания к выполнению деловых процессов Службами электрических режимов по итогам проверок филиалов ОАО «СО ЕЭС».</p> <p>Видеоконференцсвязь.</p> | <p>Михайленко Андрей Фёдорович Начальник СЭР ОАО «СО ЕЭС»</p> | 2 | 2 | | | |

| № | Наименование разделов программы | Преподаватель | Всего | В том числе | | | | Форма контроля |
|------|---|--|-------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|----------------|
| | | | | Лекции (аудит.) | Семинары практика | Самост. работа | Лекции (дистан.) | |
| 3. | Модуль № 3: Определение области допустимых режимов работы энергосистем | | 12 | 4 | 4 | 4 | | Зачет (Тест) |
| 3.1. | Методические указания по устойчивости энергосистем. Основные определения и термины, нормативные запасы по статической устойчивости. Максимально 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 расчёта максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности. Видеоконференцсвязь. | Дьячков Владимир Анатольевич Заместитель главного диспетчера по режимам ОАО «СО ЕЭС», к.т.н. | 6 | 2 | | | | |
| | Методические указания по устойчивости энергосистем, утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 № 277. СТО 59012820.27.010.001-2013 Стандарт ОАО «СО ЕЭС» «Правила определения максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях диспетчерского центра ОАО «СО ЕЭС», утв. приказом ОАО «СО ЕЭС» от 18.01.2013 № 10 (с изменениями согласно приказу ОАО «СО ЕЭС» от 26.06.2013 № 265). | | | | | 4 | | |
| 3.2. | Методика определения области допустимых режимов работы электроэнергетических систем по условиям статической и динамической устойчивости. Практическое определение области допустимых режимов работы электроэнергетической системы. | Сергеев Евгений Васильевич Начальник СЭР ОДУ Юга Момоток Евгений Сергеевич Заместитель начальника СЭР ОДУ Юга | 6 | 2 | | | | |
| 4. | Модуль № 4: Положение по управлению режимами работы энергосистем | | 1 | 1 | | | | Зачет (Тест) |

| № | Наименование разделов программы | Преподаватель | Всего | В том числе | | | | Форма контроля |
|------|--|---|-------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|
| | | | | Лекции (аудит.) | Лекции (аудит.) | Семинары практика | Самост. работа | |
| 4.1. | Положение по управлению режимами работы энергосистем - структура, содержание, порядок и принципы актуализации. Видеоконференцсвязь. | Ахтямов Павел Владимирович Заместитель начальника СЭР ОАО «СО ЕЭС» | 1 | | 1 | | | |
| 5. | Модуль № 5: Регулирование напряжения и реактивной мощности | | 7 | 2 | 2 | | 3 | Зачет (Тест) |
| 5.1. | Регулирование напряжения в электрических сетях. Медиалекция. | Петрова Елена Геннадьевна Начальник отдела СЭР ОДУ Центра | 7 | 2 | | | | |
| | Регулирование напряжения в электрических сетях. Нормативно-технические документы. Баланс реактивной мощности и его влияние на уровни напряжения. Способы регулирования напряжения и реактивной мощности. Принципы выбора контрольных пунктов по напряжению в операционной зоне ДЦ. Дополнительные пункты контроля напряжения в операционной зоне ДЦ. Разработка графиков напряжения в контрольных пунктах. Контроль выполнения (с использованием ОИК) графика напряжения в контрольных пунктах. Особенности, средства и методы регулирования напряжения в энергосистеме. | Талицких Кирилл Николаевич Ведущий эксперт СЭР ОДУ Юга | | | 2 | | | |
| | СТО 59012820.27.010.002-2014 Стандарт ОАО «СО ЕЭС» «Правила разработки графиков напряжения в контрольных пунктах диспетчерского центра ОАО «СО ЕЭС», утв. приказом ОАО «СО ЕЭС» от 20.03.2014 № 85. СТО 590012820.29.240.007-2008 Стандарт ОАО «СО ЕЭС» «Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем», утв. Распоряжением ОАО «СО ЕЭС» от 24.09.2008 № 114. | | | | | | 3 | |
| 6. | Модуль № 6: Режимное сопровождение задач планирования | | 21 | 4 | 3 | 2 | 12 | Зачет (Тест) |

| № | Наименование разделов программы | Преподаватель | Всего | В том числе | | | | Форма контроля |
|------|---|--|-------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------|
| | | | | Лекции (дистан.) | Лекции (аудит.) | Семинары практика | Самост. работа | |
| 6.1. | Расчётная модель электроэнергетической системы. Медиалекция. | Князева Наталья Петровна Начальник отдела СЭР ОАО «СО ЕЭС» | 4 | 2 | | | | |
| 6.2. | Регламент актуализации расчётной модели, утв. НС НП «Совет рынка» (актуальная редакция). Методика назначения режимных и системных генераторов. Назначение и присвоение статуса режимного генератора. Системные условия, наличие которых является основанием для назначения режимных генераторов ВСВГО. Способы назначения режимных генераторов ВСВГО. Порядок присвоения статуса режимного генератора. Электростанция, поставляющие электроэнергию в вынужденном режиме. Организация делового процесса, критерии и методология присвоения признака ЭВР. Видеоконференцсвязь. | Ахтямов Павел Владимирович Заместитель начальника СЭР ОАО «СО ЕЭС» | 5 | 2 | | | 2 | |
| 6.3. | Выбор состава включённого генерирующего оборудования. Медиалекция. | Синицын Иван Александрович Ведущий эксперт СОПР ОДУ Центра | 5 | 2 | | | | |
| 6.4. | Регламент проведения расчётов выбора состава генерирующего оборудования (Приложение № 3.1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка). Регламент проведения расчётов выбора состава включённого генерирующего оборудования (ВСВГО) 1-й синхронной зоны ЕЭС России в сутки X-2, утв. Оперативным штабом по совершенствованию конкурентного балансирующего рынка (актуальная редакция). Решение задач оценивания состояния и оперативного управления на основе | Иванюшин Виктор Владимирович | 7 | | 1 | | 2 | |

| № | Наименование разделов программы | Преподаватель | Всего | В том числе | | | Форма контроля |
|--------------|---|---|------------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| | | | | Лекции (диспан.) | Лекции (аудит.) | Семинары практика | |
| | телеметрической информации. Применение ПК «Космос» в деловых процессах: «Мониторинг и анализ параметров режима», «Оценивание текущих режимов и моделирование прогнозных режимов». | <i>Ведущий эксперт СЭР ОДУ Юга</i> | | | | | |
| | Веников В.А., Журавлев В.Г., Филиппова Г.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем. М.: Энергоиздат, 1981. 464 с., часть II Горштейн В.М., Мирошниченко Б.П., Пономарев А.В. и др. Под ред. В.М. Горштейна. Методы оптимизации режимов энергосистем М.: Энергия, 1981. 336 с., глава 9. | | | | | 4 | |
| 7. | Итоговая аттестация. | Барышев Вадим Иванович <i>Заместитель начальника СТПП ОДУ Юга</i> | 1 | | 1 | | Экзамен (Тест) |
| Итого | | | 101 | 12 | 25 | 15 | 49 |

Начальник СТПП Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга



Н.Д. Ханов

Согласовано:



Ю.А. Елишев

Директор по управлению режимами – главный диспетчер
Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Юга