

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ



СОДЕРЖАНИЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ	1
Изоляция и устройства защиты от перенапряжений	3
Релейная защита распределительных электрических сетей.....	3
Программный комплекс РТП-3 по расчету потерь электрической энергии.....	4
Эксплуатация и модернизация электрооборудования подстанций	5
Мастер районных или региональных электрических сетей по ремонту ВЛ	5
Эксплуатация высоковольтных линий	6
Современные методы диагностики электротехнических материалов подстанционного оборудования.....	6
Диагностика силовых трансформаторов, генераторов и кабелей.....	7
Особенности оперативных переключений по отключению и включению электрических цепей	7
Электроснабжение промышленных предприятий	8
Релейная защита электроэнергетических систем	9
Противоаварийная автоматика распределительных электрических сетей.....	10
Функции оперативного персонала электрических подстанций 220 кВ и выше.....	10
Защита от перенапряжений в сетях с изолированной нейтралью 6 - 35 кВ	11
Монтаж и эксплуатация высоковольтных выключателей напряжением 110 кВ и ниже	12
Ремонт и наладка коммутлируемого электросетевого оборудования напряжением 220 кВ и выше	12
Мастер по ремонту КИПиА высоковольтного оборудования электрических станций и подстанций	13
Режимы межрегиональных и распределительных электрических сетей	13
Диспетчеризация в электроэнергетики в энергетических предприятиях РК.....	14
Средства связи на предприятиях электроэнергетики	15
Курс подготовки диспетчера распределительных электросетей	16
Средства измерений показателей качества электроэнергии	17
Система автоматизированного проектирования EPLAN Electric P8.....	18
Обслуживание и ремонт элегазовых выключателей компании Alstom напряжением 110-220 кВ	19
Организация и функционирование оптового рынка электрической энергии РК.....	20
Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем	21

Изоляция и устройства защиты от перенапряжений

Сроки проведения – с 15 января по 26 января; с 03 сентября по 14 сентября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Внешняя и внутренняя изоляция высоковольтного оборудования. Общая эксплуатационная характеристики изоляции.	10	10	
2	Конструктивные особенности линейной изоляции. Опорные, проходные изоляторы, вводы.	14	8	6
3	Карта уровней изоляции	8	8	
4	Эксплуатационные характеристики изоляционных масел	12	8	4
5	Объем и нормы испытания изоляции	8	8	
6	Перенапряжения в электрических сетях. Грозозащита и заземления в электроустановках.	8	8	
7	Вентильные разрядники и ограничители перенапряжений	8	8	
8	Контроль изоляции высоковольтного оборудования	4	4	
	Итого	72	62	10

Релейная защита распределительных электрических сетей

Сроки проведения - с 15 января по 26 января; с 12 ноября по 23 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Трансформаторы тока и напряжения, схемы их соединения . Оценка погрешностей.	6	4	2
2	Несимметричные режимы. Фильтры симметричных составляющих и их применение в схемах защиты.	4	2	2
3	Защита распределительных сетей 10-110кВ	12	6	6
4	Дифференциальные защиты. Расчет уставок. Оценка чувствительности.	6	2	4
5	Дистанционная защита. Блокировка при качаниях. Панель ЭПЗ-1636.	8	4	4
6	Цифровые устройства релейной защиты и автоматики. Базовые функции терминалов	10	4	6
7	Терминалы токовой и дистанционной защиты SIPROTEC4 7SJ 622,UT612	6		6
8	Оперативные переключения в сетях 110-220кВ	4		4
9	Программные комплексы РЕТОМ 51, РЕТОМ 21	6		6
10	Автоматизированные системы учета АСКУЭ	8	4	4
11	Электромагнитная совместимость на электрических подстанциях	2	2	
	Итого	72	28	44

Программный комплекс РТП-3 по расчету потерь электрической энергии

Сроки проведения – 29 января по 09 февраля; с 22 октября по 2 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Ознакомление с программой РТП-3. Инсталляция программы. Создание новой базы данных. Функциональные возможности ПК "РТП-3". Главное меню инструментов. Панель инструментов.	6	2	4
2	Ведение базы данных: описание элементов расчетной схемы, редактирование справочников оборудования	6	2	4
3	Ввод расчётной схемы фидера. Обозначение районов электрических сетей, центров питания, нового фидера.	6	2	4
4	Ведение базы данных: ввод нового расчетного периода, определение и редактирование центров питания, ввод расчетной схемы фидера	6	2	4
5	Редактирование расчётной схемы фидера. Таблицы результатов расчета, токовых замеров и замеров электроэнергии.	6	2	4
6	Ведение базы данных: создание фидеров 6-10кВ, ввод параметров линий и трансформаторов, создание одно-, двух-, n- трансформаторных подстанций. Установка точек токораздела.	6	2	4
7	Ведение базы данных: ввод отходящих фидеров ПС-110/10(6) кВ по режиму для подсчета потерь по ПС	6	2	4
8	Расчеты установившегося режима и потерь мощности. Расчет годовых потерь электроэнергии.	6	2	4
9	Расчёт потерь электроэнергии в дополнительном оборудовании: от токов утечек в изоляторах, в приборах учёта, в токоограничивающих реакторах	6	2	4
10	Расчет потерь электроэнергии по средним нагрузкам: сводные результаты расчета потерь по фидеру, потери электроэнергии и мощности	6	2	4
11	Формирование сводных технических потерь электроэнергии по оборудованию и предприятию. Анализ режимных последствий аварийных и ремонтных переключений в электрических сетях.	6	2	4
12	Сводные результаты расчетов по электрическим сетям, подстанциям: потери мощности и электроэнергии по ступеням напряжений	6	2	4
	Итого	72	24	48

Эксплуатация и модернизация электрооборудования подстанций
Сроки проведения - с 05 февраля по 16 февраля; с 19 ноября по 30 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Особенности эксплуатации электрооборудования подстанций	4	4	
2	Диагностика подстанционного оборудования	10	10	
3	Эксплуатация высоковольтных выключателей	20	14	6
4	Диагностика и комплексное измерение параметров силовых трансформаторов и вводов	18	10	8
5	Элегазовые выключатели и их диагностика эксплуатация	8	8	
6	Особенности приводов выключателей фирмы «Siemens»	8	8	
7	Составление системы планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания	4	4	
	Итого	72	58	14

Мастер районных или региональных электрических сетей по ремонту ВЛ
Сроки проведения – с 19 февраля по 23 февраля

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Правила ТБ	4	4	
2	Виды повреждений	4	4	
3	Замена пробитого изолятора на ВЛ 35-110 кВ	6	2	4
4	Замена поврежденного провода	4	2	2
5	Опрессовка в зажимы нового провода и его прокатка	4	2	2
6	Установка железобетонных опор 6-10 кВ	4	4	
7	Определение места повреждения на линии	2		2
8	Занятия на производстве (АО АЖК г. Алматы)	8		8
	Итого	36	30	4

Эксплуатация высоковольтных линий

Сроки проведения - с 19 февраля по 02 марта; с 19 ноября по 30 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Надежность и аварийные ситуации в электроэнергетике	8	8	
2	Повышение надежности работы ВЛ. Состояние эксплуатации ВЛ. Методы контроля и технической диагностики элементов ВЛ.	12	12	
3	Новые конструкции элементов ВЛ. Опоры, фундаменты, провода, арматура спирального типа.	12	12	
4	Испытания элементов ВЛ. Дефекты элементов ВЛ и способы их ремонта.	12	12	
5	Проблемы механики ВЛ, климатические условия, нагрузки и воздействия. Методы борьбы с гололедом вибраций и пляской проводов на ВЛ.	12	12	
6	Методы обслуживания ВЛ. Защита металлоконструкций от коррозии. Химическая расчистка трасс от древесно-кустарниковой растительности.	8	8	
7	Применение персональных компьютеров в расчетах режимов работы электрических сетей	8		8
	Итого	72	64	8

Современные методы диагностики электротехнических материалов подстанционного оборудования

Сроки проведения - с 26 февраля по 09 марта; с 29 октября по 9 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Современные электротехнические материалы, применяемые в подстанционном оборудовании	2	2	
2	Методы и способы определения состояния изоляции электрооборудования	22	16	6
3	Диагностика изоляции шунтирующих и дугогасящих реакторов и испытание изоляции обмоток на электрическую прочность	16	16	
4	Диагностика и испытание на механическую прочность изоляционных материалов	8	4	4
5	Диагностика изоляции кабельных линий и особенности рефлектометрии и ЧР	10	10	
6	Хронометрический анализ состояния трансформаторного масла	8	4	4
7	Диагностика линейной изоляции и определение дефектов с помощью электронно - оптического прибора «Филин-6»	4		4
8	Тестовый контроль	2		
	Итого	72	54	18

Диагностика силовых трансформаторов, генераторов и кабелей
Сроки проведения – с 05 марта по 09 марта; с 12 ноября по 16 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Хроматографический анализ трансформаторного масла	4	4	
2	Проверка газовой защиты	2	2	
3	Проверка на пробой изоляции	2	2	
4	Проверка на обрыв обмоток	4	4	
5	Проверка масла в вводах трансформатора	4	4	
6	Проверка масла и восстановление его диэлектрических свойств	4	4	
7	Проверка целостности изоляции кабелей и изоляции генераторов	4	4	
8	Проверка изоляции генераторов мегомметром, кабелей – импульсом ударных токов	4	4	
9	Занятия на производстве	8		8
	Итого	36	28	8

Особенности оперативных переключений по отключению и включению электрических цепей

Сроки проведения – с 12 марта по 16 марта; с 05 ноября по 9 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Образование и погасание открытой дуги	2	2	
2	Коммутация тока разъединителями	2	2	
3	Электрическая дуга в гасительных камерах коммутационных аппаратов	2	2	
4	Коммутационные возможности аппаратуры высокого напряжения	6	6	
5	Вывод в ремонт выключателя присоединения с переводом присоединения на обходной выключатель	3		3
6	Ввод из ремонта выключателя присоединения, включенного через обходной выключатель	2		2
7	Вывод в ремонт системы шин 110 кВ	3		3
8	Вывод из ремонта системы шин 110 кВ	2		2
9	Вывод в ремонт шиносоединительного выключателя	3		3
10	Вывод из ремонта шиносоединительного выключателя	2		2
11	Вывод в ремонт трехобмоточного АТ	3		3
12	Вывод из ремонта трехобмоточного АТ	2		2
13	Вывести в ремонт секционный выключатель в схеме мостика на разъединителях	2		2
14	Ввести из ремонта секционный выключатель в схеме мостика на разъединителях	2		2
	Итого	36	12	24

Электроснабжение промышленных предприятий

Сроки проведения - с 02 апреля по 13 апреля; с 29 октября по 9 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Потребители электрической энергии и их классификация. Методы определения электрических нагрузок	8	4	4
2	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения. Экономические условия компенсации реактивной мощности. Автоматическое регулирование источников реактивной мощности. Выбор мощности компенсирующих устройств	8	4	4
3	Показатели качества электрической энергии. Физический смысл и нормированные значения показателей качества электрической энергии согласно ГОСТ 13109-97. Оценка показателей качества электрической энергии. Технические устройства и средства повышения качества электрической энергии.	4	4	
4	Схемы электрических соединений. Выбор варианта схемы электроснабжения	4	4	
5	Электрические сети внутреннего и внутрицехового электроснабжения промышленных предприятий. Схемы и конструктивное выполнение межцеховых и внутрицеховых электрических сетей. Расчет электрических сетей различного назначения	12	8	4
6	Энергосбережение. Энергосберегающая политика Республики Казахстан. Организационное обеспечение энергосбережения. Энергосбережение в традиционной энергетике. Энергосбережение при потреблении электроэнергии на производстве и в быту	12	12	
7	Современное коммутационное оборудование в распределительных сетях 6–35 кВ.	6	6	
7	Защита линий. Токовые защиты от замыканий на землю. Расчет уставок, оценка чувствительности. Направленные токовые защиты Дифференциальная защита трансформаторов. Дистанционная защита. Принцип действия и особенности схем выполнения дистанционных органов. Защита электрических машин и других потребителей электроэнергии. Устройство и принципиальные схемы реле на интегральных микросхемах. Устройство АПВ, АВР	10	4	6
8	Цифровые устройства релейной защиты. Базовые функции терминалов, особенности обработки информации и эксплуатации	8	4	4
	Итого	72	50	22

Релейная защита электроэнергетических систем

Сроки проведения - с 02 апреля по 13 апреля; с 3 декабря по 14 декабря

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Трансформаторы тока и напряжения, схемы их соединения. Оценка погрешностей.	4	2	2
2	Несимметричные режимы. Фильтры симметричных составляющих и их применение в схемах защиты.	4	2	2
3	Защита распределительных сетей 10-110 кВ	10	4	6
4	Дифференциальные защиты. Расчет уставок. Оценка чувствительности.	4	2	2
5	Дистанционная защита. Блокировка при качаниях. Панель ЭПЗ-1636	8	4	4
6	Высокочастотные защиты (ДФЗ)	2	2	
7	Цифровые устройства релейной защиты. Базовые функции терминалов	8	4	4
8	Терминалы токовой и дистанционной защиты SIPROTEC4 7SJ 622,7UT612	4		4
9	Программные комплексы РЕТОМ 51, РЕТОМ 21	6		6
10	Общие сведения по терминалам SIPROTEC 5, ПО DIGSI5, терминалы 7SA86,7SJ85.	2	2	
11	Протоколы связи в электроэнергетике. Основные документы международной электротехнической комиссии и главы стандарта МЭК 61850. Конфигурирование терминалов на отправку GOOSE-сообщений и на прием сообщений друг от друга.	6	2	4
12	Оперативные переключения в сетях 110-220 кВ	4		4
13	Автоматизированные системы учета АСКУЭ	8	4	4
14	Электромагнитная совместимость на электрических подстанциях	2	2	
	Итого	72	30	42

Противоаварийная автоматика распределительных электрических сетей

Сроки проведения – с 16 апреля по 20 апреля

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Синхронизация и наладка шкафов	4	4	
2	Монтаж терминалов	2	2	
3	Подключение к существующим вторичным цепям трансформатора тока и трансформатора напряжения	4	4	
4	Устройства ПА с функцией автоматики ликвидации асинхронного режима (АЛАР)	2	2	
5	Функции линейной ПА. Проверка функций линейной ПА.	4	4	
6	Функции разгрузки и отключения потребителей	4	4	
7	Подключение к терминалам РЗиА	4	4	
8	Синхронизация работы ПА с устройствами РЗиА	4	4	
9	Занятия на производстве	8		8
	Итого	36	28	8

Функции оперативного персонала электрических подстанций 220 кВ и выше

Сроки проведения – с 16 апреля по 27 апреля; с 26 ноября по 07 декабря

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Права и обязанности оперативного персонала	8	8	
2	Оперативные переключения на подстанциях 220 кВ и выше	8	8	
3	Ведение технической документации дежурного персонала	8	8	
4	Переключения на подстанции с двойной и обходной системами шин	8	8	
5	Электрические и механические блокировки от неправильных включений электрооборудования подстанций	6	6	
6	Эксплуатация аккумуляторного хозяйства подстанций	6	6	
7	Обслуживание автотрансформаторов, трансформаторов тока и напряжения	6	6	
8	Особенности оперативных переключений в случаях опасности возникновения феррорезонансных явлений	8	8	
9	Эксплуатация коммутационного оборудования подстанций 220 кВ и выше	8	8	
10	Аварийные режимы работы в энергосистеме	6		6
	Итого	72	66	6

Защита от перенапряжений в сетях с изолированной нейтралью 6 - 35 кВ

Сроки проведения – с 23 апреля по 27 апреля

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1.	Требования Правил Технической Эксплуатации электрических станций и сетей	1	1	
2.	Причины повреждения электроустановок. Степень опасности замыканий на землю от эффективности заземления нейтралью	2	2	
3.	Однофазные замыкания на землю в распределительных сетях 6- 35 кВ. Компенсация емкостных токов замыкания на землю	2	2	
5.	Основные характеристики сетей с изолированной нейтралью и компенсацией емкостных токов	2	2	
6.	Дугогасящие катушки, их назначение, выбор мощности и места их установки	2	2	
7.	Схемы включения дугогасящих катушек и сигнализация	2	2	
8.	Подготовка сети к включению дугогасящих катушек	2	2	
9.	Выбор настроек дугогасящих катушек	2	2	
10.	Измерения в сетях, работающих с изолированной нейтралью и компенсацией тока	2	2	
11.	Программы замеров емкостных токов однофазного замыкания на землю, напряжения несимметрии, напряжений смещения нейтрали	2	-	2
12.	Методика измерения направления вектора несимметрии в воздушных сетях с помощью прибора ВАФ-85.	1	1	
13.	Пример расчета напряжения несимметрии сети и выравнивания емкостей фаз.	2	-	2
14.	Метод оценки напряжения смещения нейтрали по перекосу фазных напряжений в сети 35 кВ.	2	2	
15.	Типовая инструкция по компенсации емкостного тока замыкания на землю в электрических сетях 6-35 кВ. РД 34.20.179 (ТИ 34-70-070-87).	2	-	2
16.	Действия оперативного персонала при определении места однофазного замыкания на землю.	2	2	
17.	Методы отыскания повреждений - однофазных замыканий на землю в компенсированной сети 35 кВ.	2	2	
18.	Способы заземления нейтрали в сетях 6 - 35 кВ.	2	2	
19.	Плунжерные дугогасящие реакторы ZTC и ASR.	2	2	
20.	Резистивное заземление нейтрали в сетях 6 - 35 кВ с СПЭ кабелями.	2	2	
	Итого	36	30	6

**Монтаж и эксплуатация высоковольтных выключателей
напряжением 110 кВ и ниже**

Сроки проведения - с 21 мая по 01 июня; с 15 октября по 26 октября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Высоковольтные выключатели, устройство и принцип работы	8	8	
2	Комплексные измерения и диагностика высоковольтных выключателей на 110 кВ	14	10	4
3	Вакуумные и элегазовые выключатели, их особенности	10	10	
4	Монтаж и наладка высоковольтных выключателей	14	14	
5	Особенности приводов высоковольтных выключателей	8	8	
6	Эксплуатационные сроки проведения диагностики и технического обслуживания высоковольтных выключателей	8	8	
7	Работа выключателей при перенапряжениях	10	6	4
	Итого	72	64	8

**Ремонт и наладка коммутлируемого электросетевого оборудования
напряжением 220 кВ и выше**

Сроки проведения - с 21 мая по 1 июня; с 29 октября по 09 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Планово-предупредительный ремонт и техническое обслуживание высоковольтных выключателей и вводов	6	6	
2	Комплексные измерения по диагностике высоковольтных выключателей и вводов	12	8	4
3	Монтаж и наладка высоковольтных выключателей	18	14	4
4	Обслуживание высоковольтных выключателей	12	12	
5	Особенности приводов выключателей фирмы «Siemens»	8	8	
6	Диагностика коммутационного оборудования подстанций	8	8	
7	Эксплуатационные сроки проведения диагностики высоковольтных выключателей	8	8	
	Итого	72	64	8

**Мастер по ремонту КИПиА высоковольтного оборудования
электрических станций и подстанций**

Сроки проведения – с 14 июня по 18 июня

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Анализ работоспособности устройств измерения и контроля	4	4	
2	Анализ работоспособности устройств автоматики	4	4	
3	Монтаж и наладка КИПиА высоковольтного оборудования	6	6	
4	Пусконаладка и обратная связь систем измерения и учета	6	6	
5	Аварийное отключение при аварийных ситуациях	4	4	
6	Техника безопасности при ремонте КИПиА	4	4	
7	Занятия на производстве	8		8
	Итого	36	28	8

Режимы межрегиональных и распределительных электрических сетей

Сроки проведения – с 18 июня по 29 июня; с 12 ноября по 23 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Планирование режимов. Расчеты, нормирование и мероприятия по снижению потерь.	4	4	
2	Надежность и аварийные ситуации в энергосистемах	4	4	
3	Управление нормальными и аварийными режимами	8	4	
4	Режимные тренажеры	4	4	
5	Конструкция, режимы КВЛ	4	4	4
6	Пропускная способность КВЛ	4	2	2
7	Расчеты режимов и устойчивости энергосистем	4	4	
8	Технические и программные средства АСДУ	12	8	4
9	Современные средства и способы обеспечения устойчивости энергосистем	6	4	2
10	Несимметричные режимы	4	4	
11	Регулирование напряжения в электрических сетях	4	4	
12	Режимная надежность и живучесть энергосистем	4	4	
13	Составление баланса э/э в условиях ОРЭМЭ	6	4	2
14	Обмен опытом с филиалом АО "КЕГОС"	4	4	
	Итого	72	58	14

Диспетчеризация в электроэнергии в энергетических предприятиях РК

Сроки проведения – с 18 июня по 29 июня; с 08 октября по 19 октября

	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Текущее состояние Единой Электроэнергетической Системы (ЕЭС) Казахстана	4	4	
2	Структура энергетики ЕЭС Казахстана	2	2	
3	Задачи службы диспетчерского управления сетевых предприятий			
3.1	Разработка электрических режимов в нормальной и ремонтной схемах сети. Инструкции и режимные указания. Выбор допустимых перетоков мощности. Производство расчетов электрических режимов и устойчивости.	8	4	4
3.2	Регулирование частоты и перетоков мощности	2	2	
3.3	Регулирование напряжения. График напряжения	2	2	
3.4	Обеспечение устойчивости электрических сетей	2	2	
3.5	Снижение потерь электроэнергии	2	2	
3.6	Долгосрочное и краткосрочное планирование режимов электрических режимов.	4	2	2
3.7	Составление месячного фактического баланса электроэнергии	4	2	2
4	Управление нормальными режимами			
4.1	Составление суточных графиков субъектов оптового рынка электроэнергии	4	2	2
4.2	Оперативное управление нормальным режимом	4	4	
4.3	Графики ремонтов и оперативные заявки	4	4	
4.4	Оперативные переключения	4	4	
5	Управление аварийными режимами			
5.1	Предотвращение и ликвидация аварий оперативным персоналом	2	2	
5.2	Противоаварийная автоматика и управляющие воздействия	2	2	
5.3	Автоматика дозировки управляющих воздействий (АДВ), назначение и алгоритм работы. Обзор релейных и цифровых устройств (АДВ)	4	4	
5.4	Устройства противоаварийной автоматики АПНУ, АЛАР, АЧР, ЧДА, АОЧ, АПН, АОСН, АРО	4	4	
6	Расследование и учет технологических нарушений	4	4	
7	Оптовый рынок электроэнергии Казахстана			
7.1	Децентрализованный рынок электроэнергии	2	2	
7.2	Централизованный рынок электроэнергии	2	2	
7.3	Рынок системных и вспомогательных услуг	2	2	
7.4	Балансирующий рынок электроэнергии	2	2	
7.5	Рынок мощности	2	2	
	Итого	72	62	10

Средства связи на предприятиях электроэнергетики

Сроки проведения – с 06 по 10 августа

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Современные подходы к организации сетей связи в электроэнергетике	4	4	
1.1	Обзор технологий и видов связи, применяемых в ведомственных сетях электроэнергетических компаний			
1.2	Кабельные системы передачи			
1.3	Высокочастотная связь			
1.4	Беспроводные системы передачи			
2	Волоконно-оптические сети и широкополосные каналы связи	12	12	
2.1	Характеристики волоконно-оптических линий связи			
2.2	Принципы организации волоконно-оптических каналов связи			
2.3	Технологии и оборудование SDH-сетей			
2.4	Технологии и оборудования PDH-сетей			
2.5	Технологии и оборудование сетей MPLS-TP			
2.6	Расчет ВОЛС, применение EDFA-усилителей			
3	Беспроводные каналы связи	4	4	
3.1	Технологии радиосвязи			
3.2	Принципы организации каналов радиорелейной связи			
3.3	Принципы организации сетей беспроводного доступа			
4	Высокочастотные каналы связи	10	10	
4.1	Принципы организации каналов ВЧ связи			
4.2	Характеристики ЛЭП как среды передачи			
4.3	Технологии современных систем и сетей ВЧ связи			
4.4	Методики расчета ВЧ каналов связи			
4.5	Каналы связи по линиям среднего напряжения			
5	Каналы связи для команд релейной защиты и противоаварийной автоматики	4	4	
5.1	Организация передачи команд РЗ и ПА по высокочастотным каналам связи			
5.2	Организация передачи команд РЗ и ПА по цифровым каналам связи			
6	Проблемы информационной безопасности	2	2	
	Итого	36		36

**Курс подготовки диспетчера
распределительных электросетей**
Сроки проведения – с 03 сентября по 07 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1.	Перечень необходимых документов для организации работы диспетчера и порядок их оформления.	2	2	
2.	Порядок приемки и сдачи смены дежурным персоналом.	2	2	
3.	Ведение оперативной документации.	2	2	
4.	Ведение оперативной схемы сети и учет отклонений от нормальной схемы.	2	2	
5.	Выдача согласия на допуск бригад и учет работающих бригад.	2	2	
6.	Ведение нормального режима работы сети. Аварийный режим работы и методы его устранения.	4	4	
7.	Релейная защита и противоаварийная автоматика	4	4	
8.	Компенсация емкостных токов кабельных электросетей	2	2	
9.	Предупреждение и ликвидация возгораний в действующих электроустановках.	2	2	
10.	АСДТУ, SCADA, практическое применение.	4	2	2
11.	Психологическая устойчивость диспетчера и методы разрешения конфликтных ситуаций.	2	2	
12.	Административная и уголовная ответственность работников электросетевого предприятия.	2	2	
13.	Порядок подключения новых абонентов к электросетям предприятия. Пакет необходимых документов.	2	2	
14.	Электрооборудование подстанций.	2		2
15.	Директивные материалы по эксплуатации и управлению энергетическим хозяйством в Казахстане.	2	2	
	Итого	36	32	4

Программный комплекс для решения задач по расчету, анализу и оптимизации режимов электрических сетей и систем RastrWin

Сроки проведения – 22 октября по 02 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Методика расчета режимов	4	4	0
2	Ознакомление с программой RastrWin. Инсталляция программы. Создание новой базы данных. Функциональные возможности ПК RastrWin. Главное меню инструментов. Панель инструментов.	4	0	4
3	Управление нормальными и аварийными режимами	8	8	0
4	Расчет потерь в энергосистеме	4	0	4
5	Схемы замещения и определение параметров	4	4	0
6	Расчет предельных режимов	4	4	0
7	Моделирование линейных и шинных реакторов, в том числе с возможностью их отключения;	8	0	8
8	Современные средства и способы обеспечения устойчивости энергосистем	4	4	0
9	Ввод схемы	28	0	28
10	Сводные результаты расчетов по электрическим сетям, подстанциям: расчет режимов	4	4	0
	Итого	72	28	44

Средства измерений показателей качества электроэнергии

Сроки проведения – по согласованию

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Показатели качества электрической энергии	4	4	
2	Электромагнитная совместимость электротехнических устройств. Методы расчета показателей качества электроэнергии.	8	4	4
3	Методы и средства обеспечения показателей качества электроэнергии.	4	4	
4	Современные приборы учета электроэнергии.	6	2	4
5	Требования оптового рынка к учету электрической энергии	2	2	
6	Нормативные правовые документы РК по контролю качества электроэнергии.	2	2	
7	Средства измерения показателей качества электроэнергии. Методы контроля и анализа качества электроэнергии	8	4	4
8	Итоговый контроль. Консультации.	2	2	
	Итого	36	24	12

Система автоматизированного проектирования EPLAN Electric P8

Сроки проведения – по согласованию

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Введение. Показ упражнений из ДокуЦентра.	4	4	
2	Запуск программы. Интерфейс. Настраиваемый интерфейс пользователя и панели инструментов для удобной работы. Настройка параметров программы. Управление проектами. Создание проекта из шаблона проекта. Создание проекта из базового проекта. Страницы.	4	2	2
3	Графический редактор: Работа с символами Правка символов Вкладки свойств символа Упражнение на создание связей между элементами Макрос страницы Работа с "ящиками"	4	2	2
4	Создание макросов. Создание схем с использованием макросов. Навигатор устройств. Перекрестные ссылки Часть 1. Перекрестные ссылки Часть 2.	4	2	2
5	Навигатор изделий/элементов. Список устройств. Соединения. Клеммы: <ul style="list-style-type: none"> • Определение клеммника (через навигатор) • Нумерация клемм • Внешние и внутренние цели • Обработать клеммник (сортировка) • Многоуровневые клеммы Установка клемм и их графическое отображение отображение в отчетах.	4	2	2
6	Создание кабелей / выбор детали. Подключение, перемещения, переустановка соединений. Обсуждение навигатора кабелей: <ul style="list-style-type: none"> • Экраны(оплетки) • Подключение кабелей Обсуждение навигатора штеккеров: <ul style="list-style-type: none"> • Вставка штеккеров • Определение штеккера • Редактирование штеккеров 	4	2	2
7	Передача основных данных системы (символы, формы, и др.) Передача основных данных проекта: <ul style="list-style-type: none"> • Данные проекта • Данные системы • Структура директорий • Обновление текущего проекта 	4	2	2

8	Показ графических функций (линия, прямоугольник, файл изображения, ссылка). Сетка. Захват объекта. Система координат. Режим конструкции. Запуск контрольного прогона. Управление сообщениями. Резервирование и архивирование проектов. Управление базами данных элементов. Монтажная панель. Метод проектирования основанный на монтажной панели. Внешнее редактирование. Создание маркировки по запросу пользователей или экспорт настроек готовых шаблонов. Табличное редактирование.	4	2	2
9	Модуль перевода. Удобная система вывода проектов, страниц во внешние графические форматы (DXF, DWF, JPG, PDF) и печать документов. Редактор форм. Редактор рамок. Управление ревизиями.	2		2
10	Консультации	2		2
	Итого	36	18	18

**Обслуживание и ремонт элегазовых выключателей компании Alstom
напряжением 110-220 кВ**

Сроки проведения – по согласованию

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1.	Современные тенденции развития электроэнергетики. Презентация номенклатуры развития элегазовых выключателей.	4	4	
2.	Конструктивные особенности элегазовых выключателей 110-220 кВ.	4	4	
3.	Физические и химические свойства элегаза и других инертных газов, используемых в данных выключателях.	2	2	
4.	Порядок проведения заправки выключателей элегазом. Методика по поиску и устранению утечки в газовой системе. Охрана труда и техника безопасности при выполнении работ с элегазом.	6	6	
5.	Особенности монтажа и наладки элегазовых выключателей 110 -220 кВ. Принцип гашения электрической дуги и устройств контактной системы.	4	4	
6.	Особенности демонтажа элегазовых выключателей.	2	2	
7.	Конструктивные особенности приводного механизма. Функциональные блоки, рабочие положения и принцип действия.	4	4	
8.	Электрическое управление и устройства мониторинга. Вторичные цепи, поиск и устранение неисправностей.	2	2	
9.	Сервисное обслуживание элегазовых выключателей. Порядок проведения диагностики выключателей.	2	2	
10.	Методика обслуживания выключателей. Обзор и ознакомление с приборами, используемых при наладке и диагностике выключателей. Консультации.	6	6	
	Итого	36	36	

**Организация и функционирование
оптового рынка электрической энергии РК**
Сроки проведения – по согласованию

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1.	Текущее состояние Единой Электроэнергетической Системы (ЕЭС) Казахстана-	4	4	
2.	Структура энергетики ЕЭС Казахстана ,	2	2	
3.	Задачи службы (группы) режимов сетевых предприятий	16	16	
3.1	Разработка электрических режимов в нормальной и ремонтной схемах сети. Инструкции и режимные указания. Выбор допустимых перетоков мощности. Производство расчетов электрических режимов и устойчивости.			
3.2	Разработка режимных указаний по регулированию частоты и перетоков мощности			
3.3	Разработка режимных указаний по регулированию напряжения. График напряжения			
3.4	Обеспечение устойчивости электрических сетей			
3.5	Планирование и снижение потерь электроэнергии			
3.6	Долгосрочное и краткосрочное планирование режима			
3.7	Составление месячного фактического баланса электроэнергии			
4.	Управление нормальными режимами - лекция 4 часа	8	8	
4.1	Разработка суточного графика субъектов оптового рынка электроэнергии			
4.2	Оперативное управление нормальным режимом			
4.3	Графики ремонтов и оперативные заявки			
4.4	Оперативные переключения			
5.	Управление аварийными режимами,	16	16	
5.1	Предотвращение и ликвидация аварий оперативным персоналом			
5.2	Противоаварийная автоматика и управляющие воздействия. Расчеты уставок ПА.			
6.	Расчеты электрических режимов,	16		16
7.	Оптовый рынок электроэнергии Казахстана,	12	12	
7.1	Децентрализованный рынок электроэнергии			
7.2	Централизованный рынок электроэнергии			
7.3	Рынок системных и вспомогательных услуг			
7.4	Балансирующий рынок электроэнергии			
7.5	Рынок мощности			
	Итого	36	32	4

Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем

Сроки проведения – с 19 ноября по 30 ноября

№	Наименование разделов	Всего часов	Лекции	Практ.
1	Текущее состояние Единой Электроэнергетической Системы (ЕЭС) Казахстана	2	2	
2	Структура энергетики ЕЭС Казахстана	2	2	
3	Задачи группы противоаварийной автоматики (ПА)			
3.1	Обеспечение Руководящих указаний по устойчивости энергосистем. Методические указания по ПА	4	4	
3.2	Производство расчетов электрических режимов и устойчивости.	6	2	4
3.3	Автоматика по предотвращению нарушения устойчивости (АПНУ). Расчет уставок.	4	2	2
3.4	Устройство контроля предшествующего режима (УКПР)	2	2	
3.5	Установка и расчет уставок устройств автоматики ликвидации асинхронного режима (АЛАР)	4	2	2
3.6	Автоматика ограничения снижения/повышения частоты (АОЧ). Графики АЧР и ЧАПВ.	4	4	
3.7	Автоматика от повышения напряжения (АПН)	4	4	
3.8	Автоматика ограничения повышения/снижения напряжения (АОПН, АСН)	4	4	
3.9	Автоматика разгрузки оборудования (АРО)	2	2	
4	Управление нормальными режимами			
4.1	Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Обзор устройств АЛАР.	4	4	
4.2	Оперативное управление нормальным режимом	2	2	
4.3	Графики ремонтов и оперативные заявки	2	2	
4.4	Автоматика регулирования частоты и мощности (АРЧМ)	2	2	
5	Управление аварийными режимами			
5.1	Предотвращение и ликвидация аварий оперативным персоналом	2	2	
5.2	Противоаварийная автоматика и управляющие воздействия	2	2	
5.3	Автоматика дозировки управляющих воздействий (АДВ). Обзор релейных и цифровых устройств (АДВ)	4	4	
5.4	Устройства противоаварийной автоматики АПНУ, АЛАР, АЧР, ЧДА, АОЧ, АПН, АОСН, АРО	4	4	
6	Комплекс телемеханики для сбора предаварийной информации «ТОРНАДО»	2	2	
7	Отключение генераторов, импульсная разгрузка турбин. Автоматика загрузки генераторов. Деление сети (АДС, ЧДА)	4	4	
8	Высокочастотные каналы связи	4	4	
	Итого	72	62	10