**«Утверждаю»**

Начальник Управления по работе с персоналом

филиала ПАО «МРСК Центра»-«Смоленскэнерго»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.П. Королькова «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на оказание услуг по профессиональной переподготовке и повышению квалификации руководителей и специалистов электросетевого комплекса (программы дополнительного профессионального образования) по основным направлениям производственной деятельности**

**в 2020году и право заключения договора**

Наименование услуги:

Оказание образовательных услуг по программам дополнительного профессионального образования по профессиональной переподготовке и повышению квалификации руководителей и специалистов по темам и направлениям:

- Оперативное управление электрическими сетями предприятий электрических сетей;

- Эксплуатация электрических сетей предприятий электрических сетей;

- Распределительные электрические сети предприятий электрических сетей;

- Учет и сбыт электроэнергии;

- Испытания, диагностика и оценка состояния электрооборудования до 110 кВ;

- Линии электропередач – 35 кВ и выше;

- Подстанции распределительного электросетевого комплекса;

- Релейная защита и автоматика;

- Техническое состояние и стратегия развития распределительных электрических сетей;

- Качество и коммерческий учет электрической энергии. АСКУЭ;

- Диагностика элктрооборудования в сетях 0,4-10кВ;

- Электроэнергетические системы и сети.

Основание (нормативно-правовая основа) для оказания услуги:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012г.;
2. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов. Утв. Минобрнауки России 22.01.2015 №ДЛ-1/05вн.
3. Федеральный закон «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами видами юридических лиц» № 223-ФЗ от 18.07.2011 года.
4. Приказ Минобрнауки РФ от 01.07.2013 года № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

График оказания услуг

| № п/п | Наименование темы обучения | Кол-во учебных часов | Кол-во чел. | Предполагаемые сроки проведения | Контингент слушателей |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Повышение квалификации по теме «Оперативное управление электрическими сетями предприятий электрических сетей» | 72 | 16 | Апрель | Руководители и специалисты оперативно-технологических групп РЭС и ОТС |
|  | Повышение квалификации по теме «Оперативное управление электрическими сетями предприятий электрических сетей» | 72 | 14 | Ноябрь | Руководители и специалисты оперативно-технологических групп РЭС и ОТС |
| 2 | Повышение квалификации по теме «Эксплуатация электрических сетей предприятий электрических сетей» | 72 | 5 | Март-апрель | Руководители и специалисты районов электрических сетей |
|  | Повышение квалификации по теме «Эксплуатация электрических сетей предприятий электрических сетей» | 72 | 3 | Ноябрь-декабрь | Руководители и специалисты районов электрических сетей |
| 3 | Повышение квалификации по теме «Распределительные электрические сети предприятий электрических сетей» | 72 | 3 | Март | Руководители и специалисты районов электрических сетей |
| 4 | Повышение квалификации по теме «Учет и сбыт электроэнергии» | 72 | 2 | Февраль | Руководители и специалисты Управления учета электроэнергии и структурных подразделений РЭС |
| 5 | Повышение квалификации по теме «Испытания, диагностика и оценка состояния электрооборудования до 110 кВ» | 72 | 9 | Январь-февраль | Специалисты службы диагностики |
| 6 | Повышение квалификации по теме «Линии электропередач – 35 кВ и выше» | 72 | 3 | Февраль | Руководители и специалисты службы высоковольтных сетей |
| 7 | Повышение квалификации по теме  «Подстанции распределительного электросетевого комплекса» | 72 | 7 | Май | Руководители и специалисты Службы подстанций |
|  | Повышение квалификации по теме  «Подстанции распределительного электросетевого комплекса» | 72 | 7 | Ноябрь | Руководители и специалисты Службы подстанций |
| 8 | Повышение квалификации по теме «Релейная защита и автоматика» | 72 | 2 | Январь-февраль | Специалисты службы релейной защиты, автоматики, измерений и метрологии |
| 9 | Повышение квалификации по теме  «Техническое состояние и стратегия развития распределительных электрических сетей» | 72 | 3 | Март | Руководители РЭС |
|  | Повышение квалификации по теме  «Техническое состояние и стратегия развития распределительных электрических сетей» | 72 | 3 | Ноябрь-декабрь | Руководители РЭС |
| 10 | Повышение квалификации по теме «Качество и коммерческий учет электрической энергии. АСКУЭ. | 72 | 6 | Апрель | Руководители и специалисты РЭС, Управления учета электроэнергии |
|  | Повышение квалификации по теме «Качество и коммерческий учет электрической энергии. АСКУЭ. | 72 | 6 | Ноябрь | Руководители и специалисты РЭС, Управления учета электроэнергии |
| 11 | Диагностика электрооборудования в сетях 0,4-10кВ | 72 | 1 | Май | Руководители структурных подразделений РЭС |
| 12 | Профессиональная переподготовка по программе «Электроэнергетические системы и сети» | 184 | 10 | Январь-март | Руководители и специалисты структурных подразделений, РЭС |
| 13 | Профессиональная переподготовка по программе «Электроэнергетические системы и сети» | 736 | 10 | январь-декабрь | Руководители и специалисты структурных подразделений РЭС |
| 14 | Профессиональная переподготовка по программе «Электроэнергетические системы и сети» | 184 | 10 | октябрь-декабрь | Руководители и специалисты структурных подразделений, РЭС |
|  | **ИТОГО:** |  | **120** |  |  |

- Количество человек в учебной группе и сроки обучения ориентировочные и могут меняться в соответствии с изменением потребности Заказчика путем предоставления Заказчиком заявок на обучение Исполнителю не позднее, чем за 10 (десять) дней до начала обучения.

Требования к услугам:

- срок оказания – 09 января 2020 года – 31 декабря 2020 года.

- обучение проводить в соответствии с Графиком оказания услуг, размещенном в данном Техническом задании. График может меняться в соответствии с изменениями потребности Заказчика.

- время проведения учебных мероприятий: с 9.00. часов до 17.00. часов с обеденным перерывом продолжительностью в 1 час;

- теоретический блок учебных дисциплин реализовывать строго в учебных аудиториях учебного заведения Исполнителя, учебно-лабораторная база которого должна соответствовать современным требованиям и специфике подготовки. В связи с этим предпочтительно расположение учебного заведения либо проведение учебных мероприятий в г. Смоленске;

- при разработке программ повышения квалификации предусмотреть очную форму обучения; программы профессиональной подготовки (переподготовки) - очно-заочную форму обучения;

- содержание учебных программ должно соответствовать рекомендуемым учебным планам, размещенным в Приложении 1 данного Технического задания.

- программы обучения должны быть согласованы с представителем работодателя- главным инженером и начальником по работе с персоналом филиала ПАО «МРСК Центра»-«Смоленскэнерго»; формат программ соответствовать требованиям «Методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов».

- в случае заключения договора определить следующий порядок расчёта за оказанные услуги: оплата 100% стоимости безналичным расчетом в течение 30 (тридцати) рабочих дней после подписания сторонами Акта об оказании услуг и предоставлении счета-фактуры.

Требования к качеству оказываемых услуг:

- учебное заведение должно иметь лицензию на проведение данных видов образовательной деятельности. Срок оказываемых услуг по направлению дополнительного профессионального образования не менее 5 лет.

- обеспечить учебный процесс собственными учебными материалами (наглядными пособиями, видеоматериалами, краткими конспектами), иным раздаточным материалом, необходимым для организации обучения.

- при необходимости предоставить в электронном виде учебные материалы для самоподготовки учащихся.

- услуги должны быть предоставлены преподавателями, уровень подготовки которых соответствует преподаваемым дисциплинам, при необходимости аттестованным в установленном порядке.

- наличие возможности обеспечения условий для проживания слушателей курсов (общежитие, гостиница).

Результат оказанных услуг:

по результатам прохождения обучения выдать слушателям:

- по итогам профессиональной переподготовки – диплом о профессиональной переподготовке, предоставляющий право на ведение профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники, заверенный печатью организации-Исполнителя;

- по итогам повышения квалификации – удостоверения о повышении квалификации установленного образца, заверенное печатью организации-Исполнителя.

- акт приемки-сдачи оказанных услуг.

Специальные требования:

В комиссию по конкурсному отбору поставщика образовательных услуг необходимо представить подробную информацию по пунктам специальных требований:

1. планируемые затраты на обучение одного слушателя по направлениям обучения;
2. стоимость проживания в общежитии (гостинице)- при наличии - за одни сутки.

Начальник отдела управления персоналом

филиала ПАО «МРСК Центра»-«Смоленскэнерго» Е.Н. Веселова

Подг. Чернышева Л.В.

(4812) 429505 (вн. 15-05)

Приложение 1

**ПРИМЕРНЫЕ ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ**

**курсов повышения квалификации**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Оперативное управление электрическими сетями предприятий электрических сетей** | | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общий объем учебной нагрузки | Всего ауд. часов | В том числе, ак.ч. | | | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Лекции | Лабораторно-практические занятия | Из них с ДОТ и ЭО |
| **1.** | **Основное оборудование сетей 10-0,4 кВ** | **10** | **8** | **8** |  |  | **2** | **Устный опрос** |
| 1.1. | Силовые трансформаторы 10/0,4 кВ. | 4 | 4 | 2 |  |  | 2 |  |
| 1.2. | Комплектные распределительные устройства 10 кВ. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 1.3. | Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ, распределительные пункты 6-10 кВ. | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |
| **2.** | **Коммутационные аппараты 10-0,4 кВ** | **4** | **4** | **4** |  |  |  | **Устный опрос** |
| **3.** | **Устройства РЗА (основные) на ПС 110,35 кВ** | **4** | **4** | **4** |  |  |  | **Устный опрос** |
| 3.1. | Релейная защита трансформаторов. Релейная защита ВЛ 6,10,35 кВ. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 3.2. | Автоматика (АПВ, АВР, АЧР, АРКТ). Оперативный ток. Оперативное обслуживание устройств РЗА. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| **4.** | **Организация безопасного оперативного обслужи-**  **вания и производства работ в электросетях** | **10** | **10** | **8** | **2** |  |  | **Устный опрос** |
| 4.1. | Обязанности диспетчера, как оперативного руководителя. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 4.2. | Последовательность операций при производстве переключений и подготовке рабочего места. | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |  |
| 4.3. | Особенности ремонтных схем отдельных видов оборудования. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 4.4. | Особенности организации отдельных видов работ. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| **5.** | **Техника безопасности при производстве работ** | **6** | **6** | **4** | **2** |  |  | **Устный опрос** |
| 5.1. | Электрозащитные средства в электроэнергетике | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 5.2. | Первая доврачебная медицинская помощь | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |  |
| **6.** | **Организация оперативного управления электрическими сетями.** | **4** | **4** | **4** |  |  |  | **Устный опрос** |
| **7.** | **Технические мероприятия и операции при производ-**  **стве переключений** | **6** | **6** | **6** |  |  |  | **Устный опрос** |
| 7.1. | Предварительный осмотр электроустановки (ТП, РП, ПС). Возможные операции, выполняемые коммутационными аппаратами. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 7.2. | Очерёдность операций с заземляющими ножами и переносными заземлениями при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу.  Проверочные действия. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 7.3. | Операции с устройствами РЗА. Действия с оперативной блокировкой. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| **8.** | **Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений** | **6** | **6** | **3** | **3** |  |  | **Устный опрос** |
| 8.1. | Оперативные заявки.  Применение бланков и программ переключений | 2 | 2 | 1 | 1 |  |  |  |
| 8.2. | Команда на переключения.  Технология переключения двумя лицами. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 8.3. | Приём-передача информации о реализации команды.  Оформление в оперативной документации. | 2 | 2 |  | 2 |  |  |  |
| **9.** | **Последовательность операций и проверочных действий при выводе в ремонт оборудования** | **12** | **12** |  | **12** |  |  | **Устный опрос** |
| **10.** | **Предотвращение развития и ликвидация аварий** | **6** | **6** | **6** |  |  |  | **Устный опрос** |
| 10.1 | Ликвидация аварий на ЛЭП 6-10 кВ и ВЛ-0,4 кВ.  Действия при обесточении шин 6-10кВ ПС 35 и 110кВ. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 10.2 | Ликвидация аварий при замыкании на землю в сетях 6-10 кВ. Отказы выключателей и разъединителей. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| 10.3 | Ликвидация аварий на оборудовании ТП 6-10/0,4 и ВЛ- 0,4 кВ.  Особенности ликвидации аварии при отказе средств связи и чрезвычайных ситуациях. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |
| **11.** | **Итоговая аттестация:** | **4** | **4** |  | **4** |  |  | **Экзамен** |
|  | **Всего:** | **72** | **70** | **47** | **23** |  | **2** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Эксплуатация электрических сетей предприятий электрических сетей** | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общая трудоемкость, ак.ч. | Очные занятия | | | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Всего, ак.ч. | Из них | |
| Лекции, ак.ч. | Семинары, практические и лабораторные заняия, ак.ч. |
| **1.** | **Перспективы развития электрических сетей** | **16** | **16** | **14** | **2** |  | **Устный опрос** |
| 1.1. | Проблемы развития электроэнергетики России | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 1.2. | Современные проблемы распределительных сетей | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 1.3. | Вопросы обеспечения безопасности при эксплуатации электрических сетей | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| 1.4. | Современные решения при кабельной передаче электроэнергии | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| **2.** | **Приборы и аппараты электрических сетей** | **20** | **20** | **18** | **2** |  | **Устный опрос** |
| 2.1. | Конструкции электрических аппаратов распределительных сетей. Вакуумные выключатели отечественного и зарубежного производства. Отделители и реклоузеры для сетей 6-10 кВ | 6 | 6 | 6 |  |  |  |
| 2.2. | Современные серии конструкций комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций 10(6)/0,4 кВ | 6 | 6 | 6 |  |  |  |
| 2.3. | Конструкции современных силовых трансформаторов | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 2.4. | Приборы для диагностики технического состояния электросетей. Инфракрасная диагностика распределительных сетей | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| **3.** | **Устройства защиты электрических сетей** | **16** | **16** | **8** | **8** |  | **Устный опрос** |
| 3.1. | Устройства защиты элементов электрической сети от перенапряжений | 8 | 8 | 4 | 4 |  |  |
| 3.2. | Современные устройства релейной защиты и автоматики | 8 | 8 | 4 | 4 |  |  |
| **4.** | **Системы учета и контроля электрической энергии** | **16** | **16** | **12** | **4** |  | **Устный опрос** |
| 4.1. | Методика расчета и оценки нормативов потерь электроэнергии. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| 4.2. | Системы автоматизированного контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) | 6 | 6 | 4 | 2 |  |  |
| 4.3. | Борьба с коммерческими потерями электроэнергии. Способы хищения электроэнергии | 6 | 6 | 6 |  |  |  |
| **5.** | **Итоговая аттестация:** | **4** | **4** |  | **4** |  | **Экзамен** |
|  | **Всего:** | **72** | **72** | **52** | **20** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Распределительные электрические сети предприятий электрических сетей** | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общая трудоемкость, ак.ч. | Очные занятия | | | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Всего, ак.ч. | Из них | |
| Лекции, ак.ч. | Семинары, практические и лабораторные заняия, ак.ч. |
| **1** | **Реформы технического регулирования в электроэнергетике** | **6** | **6** | **6** |  |  | **Устный опрос** |
| **2** | **Вопросы охраны труда в электроэнергетике** | **6** | **6** | **6** |  |  | **Устный опрос** |
| **3** | **Современные проблемы электроэнергетики** | **8** | **8** | **8** |  |  | **Устный опрос** |
| 3.1. | Проблемы электроэнергетики: технические, экономические, экологические | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 3.2. | Новые технологии и новые технические средства управления в электроэнергетике | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| **4** | **Распределительные электрические сети** | **20** | **20** | **16** | **4** |  | **Устный опрос** |
| 4.1. | Стратегия развития распределительных электрических сетей | 2 | 2 | 2 |  |  |  |
| 4.2. | Повышение надежности распределительных электрических сетей | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 4.3. | Защита элементов электрических сетей от перенапряжений | 2 | 2 | 2 |  |  |  |
| 4.4. | Анализ режима напряжения и реактивной мощности в электрических сетях, современные технические средства регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности | 6 | 6 | 4 | 2 |  |  |
| 4.5. | Организация оперативного обслуживания электрических сетей | 6 | 6 | 4 | 2 |  |  |
| **5** | **Современное и перспективное электрооборудование распределительных сетей** | **18** | **18** | **18** |  |  | **Устный опрос** |
| 5.1. | Современные серии КТП и КРУ | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 5.2. | Основное оборудование распределительных сетей | 6 | 6 | 6 |  |  |  |
| 5.3. | Воздушные и кабельные линии | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 5.4. | Релейная защита и автоматика. Современные тенденции. | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| **6.** | **Учет электроэнергии** | **8** | **8** | **4** | **4** |  |  |
| 6.1. | Современные системы учета электроэнергии. | 2 | 2 | 2 |  |  |  |
| 6.2. | Расчет и оценка погрешности измерений активной и реактивной электроэнергии, мощности для контроля и коммерческого учета электроэнергии при ее передаче, распределении и потреблении | 6 | 6 | 2 | 4 |  |  |
| **7.** | **Итоговая аттестация:** | **6** | **6** |  | **6** |  | **Экзамен** |
|  | **Всего:** | **72** | **72** | **58** | **14** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **«Учет и сбыт электроэнергии»** | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общая трудоемкость, ак.ч. | Очные занятия | | | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Всего, ак.ч. | Из них | |
| Лекции, ак.ч. | Семинары, практические и лабораторные заняия, ак.ч. |
| 1. | Правовые взаимоотношения между потребителем и энергоснабжающей организацией | 6 | 6 | 2 | 4 |  | Устный опрос |
| 2. | Балансы электроэнергии и их роль в формировании тарифов. Виды и структура тарифов на электрическую энергию. Энергетические рынки. | 6 | 6 | 4 | 2 |  | Устный опрос |
| 3. | Учет электроэнергии: основные технические требования, технология учета | 8 | 8 | 4 | 4 |  | Устный опрос |
| 4. | Автоматизированные системы учета: АСУ, ИИС, АСКУЭ | 8 | 8 | 4 | 4 |  | Устный опрос |
| **5.** | Системы учета электроэнергии в бытовом и мелкомоторном секторах | 4 | 4 | 2 | 2 |  | Устный опрос |
| 6. | Элементная база систем учета электроэнергии. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. | 8 | 8 | 4 | 4 |  | Устный опрос |
| 7. | Индукционные и электронные счетчики электрической энергии: устройство, принцип действия, типы, характеристики, схемы включения, погрешности | 6 | 6 | 4 | 2 |  | Устный опрос |
| 8. | Сумматоры и интегрированные системы сбора и обработки информации в автоматизированных системах учета электроэнергии. | 4 | 4 | 4 |  |  | Устный опрос |
| 9. | Эксплуатация, обслуживание и наладка систем учета электроэнергии | 6 | 6 | 2 | 4 |  | Устный опрос |
| 10. | Охрана труда при проведении работ с приборами учета. | 2 | 2 | 2 |  |  | Устный опрос |
| 11. | Контроль достоверности учета и баланса электроэнергии | 4 | 4 | 4 |  |  | Устный опрос |
| 12. | Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях. Основные принципы управления в энергосбережении. | 6 | 6 | 4 | 2 |  | Устный опрос |
| **13.** | **Итоговая аттестация:** | **4** | **4** |  | **4** |  | **Экзамен** |
|  | **Всего:** | **72** | **72** | **40** | **32** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Испытание, диагностика и оценка состояния электрооборудования до 110 кВ** | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общая трудоемкость, ак.ч. | Очные занятия | | | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Всего, ак.ч. | Из них | |
| Лекции, ак.ч. | Семинары, практические и лабораторные заняия, ак.ч. |
| 1. | Организация, цели и задачи испытания и диагностики электрооборудования до 110 кВ | 4 | 4 | 4 |  |  | Устный опрос |
| 2. | Обеспечение безопасности и охраны труда в организациях электроэнергетики. Общие требования | 12 | 12 | 12 |  |  | Устный опрос |
| 3. | Нормативные документы и правила безопасности при испытаниях и диагностике электрооборудования | 14 | 14 | 14 |  |  | Устный опрос |
| 4. | Объемы и нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования | 14 | 14 | 14 |  |  | Устный опрос |
| **5.** | Методы и приборы для испытаний и диагностики электрооборудования | 16 | 16 | 10 | 6 |  | Устный опрос |
| 6. | Практическая работа с приборами диагностики и оформление результатов | 8 | 8 |  | 8 |  | Устный опрос |
| 7. | **Итоговая аттестация:** | **4** | **4** |  | **4** |  | **Экзамен** |
|  | **Всего:** | **72** | **72** | **54** | **18** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **«Линии электропередач 35 кВ и выше»** | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общая трудоемкость, ак.ч. | Очные занятия | | | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Всего, ак.ч. | Из них | |
| Лекции, ак.ч. | Семинары, практические и лабораторные заняия, ак.ч. |
| **1.** | **Тенденции развития электроэнергетики России** | **14** | **14** | **10** | **4** |  | **Устный опрос** |
| 1.1. | Анализ существующего состояния и тенденций развития электроэнергетики России | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 1.2. | Вопросы охраны труда в электроэнергетике | 6 | 6 | 4 | 2 |  |  |
| 1.3. | Психологические технологии управления персоналом энергетических организаций | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| **2.** | **Конструкции воздушных линий электропередач** | **18** | **18** | **16** | **2** |  | **Устный опрос** |
| 2.1. | Современное состояние и тенденции в конструктивном исполнении воздушных линий электропередач | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 2.2. | Использование СИП для выполнения линий 35 кВ | 8 | 8 | 6 | 2 |  |  |
| 2.3. | Создание и внедрение управляемых (гибких линий) электропередач. Гибкие системы передачи переменного тока (FACTS) (векторное регулирование напряжения) | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 2.4. | Применение арматуры спирального типа при ремонте проводов и тросов ВЛ-35-750 кВ | 2 | 2 | 2 |  |  |  |
| **3.** | **Защита высоковольтных линий** | **10** | **10** | **8** | **2** |  | **Устный опрос** |
| 3.1. | Современные методы защиты проводов и грозотросов ВЛ | 6 | 6 | 4 | 2 |  |  |
| 3.2. | Релейная защита и автоматика ВЛ 35 кВ и выше | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| **4** | **Контроль технического состояния элементов ВЛ** | **16** | **16** | **10** | **6** |  | **Устный опрос** |
| 4.1. | Инструментальное обследование элементов ВЛ. Современные методы определения технического состояния элементов ВЛ | 8 | 8 | 6 | 2 |  |  |
| 4.2. | Приборы для диагностики технического состояния ЛЭП. Тепловизионный контроль ЛЭП | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| 4.3. | Организация аварийно-восстановительных работ на ЛЭП | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| **5** | **Современные системы учета электроэнергии** | **8** | **8** | **4** | **4** |  | **Устный опрос** |
| 5.1. | Современные методы учета электроэнергии. | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| 5.2. | Расчет и оценка погрешности измерений активной и реактивной электроэнергии, мощности для контроля и коммерческого учета электроэнергии при ее передаче, распределении и потреблении | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| **6.** | **Итоговая аттестация:** | **6** | **6** |  | **6** |  | **Экзамен** |
|  | **Всего:** | **72** | **72** | **48** | **24** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **«Подстанции распределительного электросетевого комплекса»** | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общая трудоемкость, ак.ч. | Очные занятия | | | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Всего, ак.ч. | Из них | |
| Лекции, ак.ч. | Семинары, практические и лабораторные заняия, ак.ч. |
| **1.** | **Реформа электроэнергетики России.** | **4** | **4** | **4** |  |  | **Устный опрос** |
| **2.** | **Вопросы охраны труда в электроэнергетике** | **4** | **4** | **4** |  |  | **Устный опрос** |
| **3.** | **Оборудование и электрические аппараты подстанций** | **36** | **36** | **26** | **10** |  |  |
| 3.1. | Основное электрооборудование подстанций 35-220 кВ. | 6 | 6 | 6 |  |  |  |
| 3.2. | Современные силовые трансформаторы. | 8 | 8 | 4 | 4 |  |  |
| 3.3. | Модульные и блочные подстанции 35-220 кВ. Варианты конструкций. | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 3.4. | Современные комплексные, сборные и модульные распределительные устройства 6-35 кВ. | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 3.5. | Современные отечественные и зарубежные высоковольтные и низковольтные коммутационные электрические аппараты | 8 | 8 | 4 | 4 |  |  |
| 3.6. | Современные измерительные трансформаторы тока и напряжения. | 6 | 6 | 4 | **2** |  |  |
| **4.** | **Заземляющие устройства подстанции 35-110 кВ** | **4** | **4** | **4** |  |  | **Устный опрос** |
| **5.** | **Современные устройства для защиты оборудования подстанций от перенапряжений.** | **8** | **8** | **4** | **4** |  | **Устный опрос** |
| **6.** | **Организация обслуживания, ремонтов и диагностика основного электрооборудования подстанций.** | **12** | **12** | **6** | **6** |  | **Устный опрос** |
| **7.** | **Итоговая аттестация:** | **4** | **4** |  | **4** |  | **Экзамен** |
|  | **Всего:** | **72** | **72** | **48** | **24** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Релейная защита и автоматика** | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общая трудоемкость, ак.ч. | Очные занятия | | | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Всего, ак.ч. | Из них | |
| Лекции, ак.ч. | Семинары, практические и лабораторные заняия, ак.ч. |
| **1.** | **Основные понятия и система организации релейной защиты и автоматики** | **10** | **10** | **10** |  |  | **Устный опрос** |
| 1.1. | Релейная защита электрооборудования и ее назначение | 3 | 3 | 3 |  |  |  |
| 1.2. | Система организации эксплуатации устройств РЗА | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 1.3. | Руководящие документы по эксплуатации и ремонту релейной защиты и автоматики. | 3 | 3 | 3 |  |  |  |
| **2.** | **Современные принципы выполнения релейной защиты и автоматики** | **4** | **4** | **4** |  |  | **Устный опрос** |
| **3.** | **Защита линий и шин** | **26** | **26** | **16** | **10** |  | **Устный опрос** |
| 3.1. | Максимальные токовые защиты и токовые отсечки | 7 | 7 | 4 | 3 |  |  |
| 3.2. | Дуговые защиты шин. ДЗШ и УРОВ. | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 3.3. | Дистанционные защиты линий | 7 | 7 | 4 | 3 |  |  |
| 3.4. | Высокочастотные защиты линий | 8 | 8 | 4 | 4 |  |  |
| **4.** | **Защита силовых трансформаторов** | **8** | **8** | **4** | **4** |  | **Устный опрос** |
| **5.** | **Системная автоматика** | **4** | **4** | **4** |  |  | **Устный опрос** |
| **6.** | **Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики** | **10** | **10** | **6** | **4** |  | **Устный опрос** |
| 6.1. | Микропроцессорные устройства РЗА | 7 | 7 | 3 | 4 |  |  |
| 6.2. | Автоматизация объектов электросетевого хозяйства | 3 | 3 | 3 |  |  |  |
| **7.** | **Электромагнитная совместимость устройств РЗА** | **3** | **3** | **3** |  |  | **Устный опрос** |
| **8.** | **Современная аппаратура для проверки устройств релейной защиты и автоматики** | **3** | **3** | **3** |  |  | **Устный опрос** |
| **9.** | **Итоговая аттестация:** | **4** | **4** |  | **4** |  | **Экзамен** |
|  | **Всего:** | **72** | **72** | **50** | **22** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Техническое состояние и стратегия развития распределительных электрических сетей** | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общая трудоемкость, ак.ч. | Очные занятия | | | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Всего, ак.ч. | Из них | |
| Лекции, ак.ч. | Семинары, практические и лабораторные заняия, ак.ч. |
| **1.** | **Современные проблемы электроэнергетики** | **14** | **14** | **12** | **2** |  | **Устный опрос** |
| 1.1. | Реформирование электроэнергетики России | 6 | 6 | 6 |  |  |  |
| 1.2. | Вопросы охраны труда в электроэнергетике. Правовые вопросы охраны окружающей среды | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 1.3. | Психологические технологии управления персоналом энергетических организаций | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| **2.** | **Современное и перспективное электрооборудование подстанций** | **16** | **16** | **12** | **4** |  | **Устный опрос** |
| 2.1. | Современные серии КТП и КРУ | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| **2.2.** | Современное оборудование распределительных электрических сетей | 8 | 8 | 4 | 4 |  |  |
| 2.3. | Конструкции современных силовых трансформаторов | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| **3** | **Современные устройства релейной защиты и автоматики** | **12** | **12** | **8** | **4** |  | **Устный опрос** |
| 3.1. | Ограничение перенапряжений в электрических сетях | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 3.2. | Современные устройства релейной защиты и автоматики | 8 | 8 | 4 | 4 |  |  |
| **4** | **Показатели качества и коммерческий учет электроэнергии** | **16** | **16** | **14** | **2** |  | **Устный опрос** |
| 4.1. | Показатели качества электроэнергии. Современные технологии повышения качества электроэнергии | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 4.2. | Система показателей эффективности распределительных сетей | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 4.3. | Коммерческий учет электроэнергии. Правила функционирования розничного рынка электроэнергии | 8 | 8 | 6 | 2 |  |  |
| **5** | **Информационные и технические средства диспетчерского управления в электроэнергетике** | **4** | **4** | **4** |  |  | **Устный опрос** |
| **6.** | **Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования** | **4** | **4** | **4** |  |  | **Устный опрос** |
| **7.** | **Итоговая аттестация:** | **6** | **6** |  | **6** |  | **Экзамен** |
|  | **ВСЕГО:** | **72** | **72** | **54** | **18** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Качество и коммерческий учет электрической энергии. АСКУЭ** | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общая трудоемкость, ак.ч. | Очные занятия | | | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Всего, ак.ч. | Из них | |
| Лекции, ак.ч. | Семинары, практические и лабораторные заняия, ак.ч. |
| **1.** | **Основные параметры качества электрической энергии** | **6** | **6** | **4** | **2** |  | **Устный опрос** |
| 1.1. | Нормативные требования по качеству электроэнергии | 2 | 2 | 2 |  |  |  |
| 1.2. | Анализаторы качества электрической энергии | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| **2.** | **Виды электросчетчиков и схемы их включения** | **24** | **24** | **12** | **12** |  | **Устный опрос** |
| 2.1. | Индукционные электросчетчики | 8 | 8 | 4 | 4 |  |  |
| 2.2. | Электронные электросчетчики | 8 | 8 | 4 | 4 |  |  |
| 2.3. | Наладка учета электрической энергии в электроустановках | 8 | 8 | 4 | 4 |  |  |
| **3.** | **Организация учета электроэнергии** | **6** | **6** | **4** | **2** |  | **Устный опрос** |
| 3.1. | Нормативная база по учету электроэнергии | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| 3.2. | Системы тарифов | 2 | 2 | 2 |  |  |  |
| **4.** | **Измерительные трансформаторы тока и напряжения** | **6** | **6** | **4** | **2** |  | **Устный опрос** |
| 4.1. | Устройство и характеристики трансформаторов тока | 3 | 3 | 2 | 1 |  |  |
| 4.2. | Устройство и характеристики трансформаторов напряжения | 3 | 3 | 2 | 1 |  |  |
| **5.** | **Автоматизированные системы учета электроэнергии** | **20** | **20** | **16** | **4** |  | **Устный опрос** |
| 5.1. | Нормативная база по автоматизированной системе учета электроэнергии (АСУ), информационно-измерительной системе (ИИС) и автоматизированной системе коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). | 4 | 4 | 4 |  |  |  |
| 5.2. | АСКУЭ | 10 | 10 | 8 | 2 |  |  |
| 5.3. | Элементная база АСУ и АСКУЭ | 6 | 6 | 4 | 2 |  |  |
| **6.** | **Охрана труда и техника безопасности при проведении работ с приборами систем учета электроэнергии** | **6** | **6** | **4** | **2** |  | **Устный опрос** |
| 6.1. | Порядок производства работ и техника безопасности при работе и замене электросчетчиков | 2 | 2 | 2 |  |  |  |
| 6.2. | Общие правила пользования средствами защиты | 4 | 4 | 2 | 2 |  |  |
| **7.** | **Итоговая аттестация:** | **4** | **4** |  | **4** |  | **Экзамен** |
|  | **Всего:** | **72** | **72** | **44** | **28** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Диагностика электрооборудования в сетях 0,4-10 кВ** | | | | | | | | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин (модулей) | всего | Контактная работа, ак. ч | | | | | Самостоятельная работа, ак. ч | | | | Форма контроля | | |
| всего | лекции | семинары, практические и лабораторные занятия | обучение с ДОТ | контроль | всего | количество часов самостоятельной подготовки (курсовые, расчетные, прочее) | количество часов самообразования и саморазвития | количество часов стажировки | текущий контроль (тест, опрос и пр.) | промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой, курсовая работа (проект)) | итоговая аттестация (зачет, экзамен, итоговый экзамен, итоговая аттестационная работа) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| **1.** | **Перспективы развития электроэнергетической отрасли** | **4** | **4** | **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.** | **Конструкции современного электрооборудования** | **16** | **16** | **16** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1. | Конструкции современных силовых трансформаторов | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.2. | Конструкции коммутационной и защитной аппаратуры | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.3. | Применение СИП в сетях 0,4-10 кВ | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.4. | Измерительные трансформаторы, кабели, выключатели | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3.** | **Современные методы диагностики энергетического оборудования** | **48** | **48** | **30** | **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1. | Методы диагностики. Приборы и средства измерения при диагностике электрооборудования | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.2. | Тепловизионный контроль состояния электрооборудования | 6 | 6 | 4 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.3. | Диагностика маслонаполненного энергетического оборудования | 32 | 32 | 18 | 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.4. | Диагностика контуров заземления. Контроль параметров изоляции | 6 | 6 | 4 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | **Итоговая аттестация** | **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |
|  | **ИТОГО:** | **72** | **68** | **50** | **18** |  |  |  |  |  |  |  |  | **4** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Электроэнергетические системы и сети** | | | | | | | | |
| № | Наименование дисциплин,  разделов и тем | Общая трудоемкость, ак.ч. | Аудиторные занятия | | | Занятия с ДОТ, ак.ч. | СРС, ак.ч. | Форма  контроля |
| Всего, ак.ч. | Из них | |
| Лекции, ак.ч. | Семинары, практические и лабораторные заняия, ак.ч. |
| **1.** | **Социально-экономические дисциплины** | **93** | **50** | **42** | **8** |  | **43** |  |
| 1.1. | Стратегия развития электроэнергетики России | 39 | 20 | 16 | 4 |  | 19 | Зачет |
| 1.2. | Менеджмент в энергетике | 54 | 30 | 26 | 4 |  | 24 | Зачет |
| **2.** | **Общепрофессиональные дисциплины** | **425** | **216** | **150** | **66** |  | **209** |  |
| 2.1. | Теоретические основы электротехники | 86 | 44 | 32 | 12 |  | 42 | Расчетное задание  Экзамен |
| 2.2. | Электрические машины | 74 | 34 | 24 | 10 |  | 40 | Расчетное задание  Экзамен |
| 2.3. | Электрооборудование энергосистем | 78 | 40 | 28 | 12 |  | 38 | Расчетное задание  Зачет |
| 2.4. | Передача и распределение электроэнергии | 63 | 30 | 18 | 12 |  | 33 | Расчетное задание  Экзамен |
| 2.5. | Метрология. Электрические измерения. АСКУЭ | 39 | 20 | 16 | 4 |  | 19 | Зачет |
| 2.6. | Релейная защита и автоматика | 85 | 48 | 32 | 16 |  | 37 | Зачет |
| **3.** | **Специальные дисциплины** | **285** | **144** | **102** | **42** |  | **141** |  |
| 3.1. | Электроэнергетические системы и сети | 102 | 46 | 24 | 22 |  | 56 | Курсовая работа  Экзамен |
| 3.2. | Переходные процессы в электрических системах | 78 | 40 | 28 | 12 |  | 38 | Расчетное задание  Экзамен |
| 3.3. | Воздушные и кабельные линии электропередач | 54 | 30 | 26 | 4 |  | 24 | Зачет |
| 3.4. | Изоляция и перенапряжения | 51 | 28 | 24 | 4 |  | 23 | Экзамен |
| **4.** | **Дисциплины целевой подготовки** | **198** | **102** | **74** | **28** |  | **96** |  |
| 4.1. | Управление режимами электрических систем | 39 | 20 | 16 | 4 |  | 19 | Экзамен |
| 4.2. | Электрические схемы электростанций и подстанций | 57 | 26 | 18 | 8 |  | 31 | Расчетное задание  Зачет |
| 4.3. | Ремонт и эксплуатация электроустановок | 48 | 26 | 22 | 4 |  | 22 | Зачет |
| 4.4. | Надежность систем электроснабжения | 54 | 30 | 18 | 12 |  | 24 | Зачет |
| **5.** | **Итоговая аттестация:** | **100** | **50** |  | **50** |  | **50** | **Выпускная работа** |
|  | **Всего:** | **1101** | **562** | **368** | **194** |  | **539** |  |