



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт дополнительного образования ДГУ**

**Дополнительная профессиональная программа
повышение квалификации
«Актуальные задачи начальников и мастеров РЭС, ГЭС по повышению
надежности, безопасности и экономичности эксплуатации электрических
сетей и цифровизация электроэнергетики»**

**Махачкала
2023 год**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Актуальные задачи начальников и мастеров РЭС, ГЭС по повышению надежности, безопасности и экономичности эксплуатации электрических сетей и цифровизация электроэнергетики» разработана в 2023 году в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. №499)

Разработчик: Бабаяз Б.Д. – д.т.н., профессор кафедры ИФ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Актуальные задачи начальников и мастеров РЭС, ГЭС по повышению надежности, безопасности и экономичности эксплуатации электрических сетей и цифровизация электроэнергетики» рассмотрена на заседании Методической комиссии физического факультета от « 02 » 03 2023 г.

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

Согласовано:

Директор Института
дополнительного образования



Султанов Г. С.

Начальник УМУ



Сайдов А. Г.

1. Цель обучения – Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Актуальные задачи начальников и мастеров РЭС, ГЭС по повышению надежности, безопасности и экономичности эксплуатации электрических сетей и цифровизация электроэнергетики» персонала ПАО «Россети Северный Кавказ» - «Дагэнерго» для работы с технической и эксплуатационной документацией, по законодательству в сфере электроэнергетики, материалами по экономике электропотребления и энергосбережения, с методами расчёта энергозатрат и проведением энергоаудита, правилами безопасной эксплуатации электроэнергетического оборудования.

2. Целевая группа

- отраслевые специалисты (в области генерации, транспорта, потребления электроэнергии и обслуживания энергетического оборудования);
- муниципальные служащие, сотрудники организаций входящих в ПАО «Россети Северный Кавказ» независимо от организационно-правовой формы.

3. Ожидаемые результаты программы

В результате обучения слушатели должны сдать тесты к лекциям и экзамену или выполнить практическую работу, соответствующую их направлению деятельности по работе (службе), а именно:

- разработать программы или отдельные мероприятия по оптимизации режимов работы электрического оборудования, по энергосбережению и повышению энергоэффективности эксплуатации местного энергетического оборудования;
- предложения для энергосбережения на месте своей работы;

Итогом практической работы слушателей является индивидуальное прикладное практическое задание по оптимизации эксплуатации энергетического оборудования.

Тематическая направленность проектных работ, выполняемых слушателями должна соответствовать основным направлениям государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. № 512-р, распоряжению Правительства РФ «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года» от 9 июня 2020 г. № 1523-р, и распоряжению Правительства от 01.06.2021 г. № 1446-р, а также региональных и муниципальных программ.

4. Объем обучения и виды учебной работы (акад. час)

Общая продолжительность программы – 3 недели, форма обучения – дистанционная, с отрывом от профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость программы – 72 часа, из них 28 часа – контактная работа, 40 (СРС- 20, Экзамен – 20) часов - самостоятельная работа слушателей и экзамен, 4 часа консультации.

5. Содержание учебной программы

для начальников РЭС и ГЭС

№ п/п	Наименование модуля	Всего, часов	в том числе по видам учебных занятий:				
			Лекции	Практические занятия и семинары	Лаборат. раб.	Консультации	Самост. Работа + экзамен
1.	Модуль 1. Актуальные задачи начальников РЭС, ГЭС по повышению надежности, безопасности и экономичности эксплуатации электрических сетей и цифровизация в	36	12	16		2	6

	электроэнергетике						
2	Модуль 2. Итоговая аттестация - презентация и защита индивидуальных прикладных проектов по оптимизации работы местного электрического оборудования	36				2	14+20
	Итого:	72	12	16		4	40

для мастеров РЭС

№ п/п	Наименование модуля	Всего, часов	в том числе по видам учебных занятий:				
			Лекции	Практические занятия и семинары	Лаборат. раб.	Консультации	Самост. Работа + экзамен
1.	Модуль 1. Актуальные задачи мастеров РЭС по повышению надежности, безопасности и экономичности эксплуатации электрических сетей	36	12	16		2	6
2	Модуль 2. Итоговая аттестация - презентация и защита индивидуальных прикладных проектов по оптимизации работы местного электрического оборудования	36				2	14+20
	Итого:	72	12	16		4	40

5.1. Содержание лекций

Раздел 1. Энергетические обследования (энергоаудит) предприятий и организаций, подготовка и оформление энергетического паспорта организации

Тема 1.2. Процедура проведения энергетического обследования. Основные этапы проведения энергетического обследования. (1 час)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- Приборы энергоаудита
- Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проведение энергетического обследования, их состояние и развитие.
- Цели и задачи проведения энергоаудита.
- Категории организаций, для которых обязательно проведение энергоаудита.
- Методология проведения энергетических обследований.
- Основные этапы проведения энергоаудита: обследование и критическая оценка энергопотребления и затрат на энергоресурсы → разработка мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности → разработка энергетического паспорта/энергодекларации потребителя энергетических ресурсов → составление программы энергосбережения и повышения энергоэффективности → презентация результатов энергетических обследований.
- Изменения в системе проведения энергетического обследования: переход от энергопаспортов к энергодекларациям.

Тема 1.2. Результаты реализации региональных программ в области развития энергетики. Повышение энергетической безопасности и самообеспеченности республики Дагестан (1 час)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- Результаты реализации региональных программ.
- Проблемы, тормозящие реализацию программ развития энергетики и проблем эксплуатации энергетического оборудования.
- Основные индикаторы оценки энергоэффективности отраслевых мероприятий (для каждой отрасли), региона в целом (энергоёмкость ВРП региона) и их целевые показатели.

Литература к разделу 1: нормативные документы [1-35], основная литература [2, 3, 5], дополнительная литература [2, 7, 9,11].

Тема 2. Особенности применения типовых и наилучших доступных и перспективных энергосберегающих технологий в различных отраслях и сферах деятельности (2 часа)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- Типовые и наилучшие доступные технологии и мероприятия энергосбережения и повышения энергоэффективности в различных отраслях и сферах деятельности (транспорт, сельское хозяйство, промышленность, энергетика, ЖКХ).
- Типовые проекты, их окупаемость.
- Разработка схем теплоснабжения.
- Тепловая изоляция, увеличение термического сопротивления ограждающих конструкций зданий.
- Модернизация систем тепло-, водоснабжения.
- Выбор оптимальной тактики оснащения приборами учета по категориям пользователей энергоресурсов и воды.
- Обоснованный выбор номенклатуры приборов.
- Выбор оптимальных схем организации учета энергоресурсов и эксплуатации приборов.
- Основные технологии, применяемые в системах освещения (источники света, светильники, управление): преимущества и недостатки.
- Методы расчета систем освещения (внутренних и наружных установок). Основные и справочные нормативы, используемые при расчетах.
- Расчет экономии электроэнергии в осветительных установках.

Литература к разделу 1: нормативные документы [13, 16, 19, 20, 31-35], основная литература [1, 5], дополнительная литература [4-6].

Раздел 2. Цифровая трансформация электроэнергетической отрасли (2 часа)

Цифровая трансформация электроэнергетики носит важное значение для обеспечения устойчивости энергосистемы, оптимизации ресурсов и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Перед нами стоят четыре ключевых составляющих цифровой трансформации электроэнергетики:

Тема 2.1. Умная электроэнергетика.

Вопросы, раскрывающие содержание темы. Умная электроэнергетика представляет собой концепцию, основанную на использовании передовых технологий для сбора и анализа данных о производстве, распределении и потреблении электроэнергии. Она позволяет оптимизировать работу энергосистемы, улучшить надежность поставок, и

сделать энергопотребление более эффективным и удобным для конечных потребителей. Умные сети (или "сети будущего") позволяют автоматически управлять потреблением, регулировать нагрузку и интегрировать возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая.

Тема 2.2. Интернет вещей (IoT).

Вопросы, раскрывающие содержание темы. IoT - это концепция, при которой устройства и сенсоры могут быть подключены к интернету для обмена данными и автоматизации процессов. В электроэнергетике, IoT позволяет собирать информацию о состоянии оборудования, мониторить потребление энергии в реальном времени и предотвращать аварии благодаря предсказательному обслуживанию. Это улучшает надежность сети и снижает операционные расходы.

Тема 2.3. Искусственный интеллект (ИИ).

Вопросы, раскрывающие содержание темы. Искусственный интеллект играет ключевую роль в анализе больших объемов данных, которые генерируются в электроэнергетике. ИИ позволяет предсказывать изменения в потреблении и производстве энергии, оптимизировать планирование и управление сетями, а также улучшить безопасность и диагностику оборудования. Применение ИИ также способствует развитию самообучающихся алгоритмов, способных адаптироваться к изменяющимся условиям и повышать эффективность системы.

Тема 2.4. Кибербезопасность.

Вопросы, раскрывающие содержание темы. С увеличением количества подключенных устройств и передачей данных в сети, кибербезопасность становится критически важным аспектом цифровой трансформации электроэнергетики. Защита от кибератак и обеспечение конфиденциальности данных.

Литература к разделу 2: основная литература [14], дополнительная литература [9, 10].

Раздел 3. Меры государственного контроля в области энергопотребления и повышения энергетической эффективности

Тема 3.1 Цели и задачи правового регулирования в сфере мониторинга и госконтроля энергопотребления и повышения энергоэффективности (2 часа)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- Нормативно-правовые акты, стимулирующие внедрение энергоэффективных технологий освещения (Новации по ФЗ от 05.04.2013 N 44-ФЗ "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" – применение критерия «стоимость жизненного цикла товара при закупках»).
- Вопросы экологии (правила сбора, хранения и утилизации газоразрядных ламп).
- Ответственные органы за проведение госконтроля.
- Права и обязанности должностных лиц государственного контроля при проведении проверки соблюдения требований законодательства в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
- Результаты исполнения государственного контроля.
- Общие принципы и практика проведения мониторинга энергосбережения в СКФО и в РФ в целом.
- Санкции за невыполнение поставленных целей/искажение информации и механизмы их реализации.

Литература к разделу 3: нормативные документы [1, 16 - 19, 24 - 35], основная литература [1, 4], дополнительная литература [1, 6, 10 - 12].

Раздел 4. Электроэнергетические системы и сети, техническое обслуживание и капитальный ремонт ВЛ 0,4-10кВ (2 часа)

Тема 4.1. Электрические системы и сети (1 часа)

Охватывает круг вопросов, связанных:

- с формированием знаний и умений в области теории расчетов и анализа режимов электрических систем и сетей.
- обеспечение при проектировании электрических систем и сетей экономичности, надежности
- обеспечение при эксплуатации сетей и систем потребителя качественной электроэнергией.
- с формированием знаний и умений, получаемых при изучении электрической части гидроэнергетических и других энергоустановок.
- последующее применения в расчетно-проектной и производственно-технологической деятельности.
- управление режимами работы ГЭС и ГАЭС, и принципы их эксплуатации.

Тема 4.2. Техническое обслуживание и капитальный ремонт ВЛ 0,4-10кВ Электрические станции и подстанции (1 час)

Охватывает круг вопросов, связанных:

- знакомство с устройством и работой электрооборудования обслуживающих ВЛ 0,4-10кВ.
- получение глубоких знаний по физической сущности основных явлений и процессов в электрооборудовании.
- Изучение правил безопасного технического обслуживания электрооборудования
- Эксплуатация и ремонт ВЛ до 10 кВ.

Литература к разделу 4: основная литература [6 -8], дополнительная литература [13 - 15].

Раздел 5. Силовая электроника, электрическая автоматика и регулирующие устройства. Управляемые выпрямители (2 часа)

Тема 5.1. Силовая электроника (1 час)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- Силовая электроника в электроэнергетике
- Однополупериодный выпрямитель с RLнагрузкой.
- Двухполупериодный выпрямитель с RL-нагрузкой.
- Двухполупериодный выпрямитель с RL нагрузкой и противоЭДС.
- Коммутация тока и внешние характеристики однофазных управляемых выпрямителей.

Тема 5.2. Управляемые выпрямители (1 час)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- Полууправляемые выпрямители.
- Трёхфазные однополупериодные выпрямители.
- Трёхфазные двухполупериодные управляемые мостовые выпрямители.
- Формы выходных токов в управляемых мостовых выпрямителях.
- Схемы управления запуском трехфазных управляемых выпрямителей.

Литература к разделу 5: основная литература [9 - 11], дополнительная литература [16 - 18].

Раздел 6. Системы энергоменеджмента. Энергосервисная деятельность

Тема 6.1. Система энергетического менеджмента и организационные меры энергосбережения. Энергосервисная деятельность (2 часа)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- Предпосылки для внедрения системы энергетического менеджмента на предприятии.
- Системный подход к энергетическому менеджменту.
- Основные функции системы энергетического менеджмента.
- Разработка и внедрение системы энергетического менеджмента.
- Аккредитация системы энергетического менеджмента. Примеры и эффективность внедрения системы энергетического менеджмента.
- Опыт внедрения процедуры энергетического менеджмента в мировой практике.
- Организационные меры энергосбережения.

Литература к разделу 6: нормативные документы [8, 9, 15, 24-35], основная литература [1, 2, 3], дополнительная литература [1, 10, 11].

Раздел 7. Техника высоких напряжений

Тема 7.1. Техника высоких напряжений. Пробой жидких и твердых диэлектриков. Высоковольтная изоляция (1 часа).

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- Диэлектрики. Виды диэлектриков. Коронный разряд. Электронная лавина. Коронный разряд при переменном и постоянном напряжении. Потери энергии при коронировании.
- Пробой жидких диэлектриков. Вольт-секундная характеристика. Влияние загрязнения на пробой.
- Пробой твердой изоляции. Разряд вдоль проводящей и загрязненной поверхности.

Тема 7.2. Высоковольтное испытательное оборудование и измерения. Волновые процессы в длинных линиях (1 часа)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- Виды испытательных трансформаторов. Изоляция трансформаторов. Установки для получения высоких переменных и постоянных напряжений.
- Изоляция кабелей. Изоляция электрических машин. Линейные изоляторы. Подвесные изоляторы. Опорные изоляторы. Проходные изоляторы.
- Установки для получения высоких переменных напряжений.
- Установки для получения высоких постоянных напряжений.
- Импульсные испытательные установки.
- Измерение высоких напряжений.
- Перенапряжения и защита от них.
- Грозозащита воздушных линий электропередач и подстанций.
- Средства защиты от перенапряжений.
- Волновые процессы в линиях.
- Волновые процессы в обмотках трансформаторов.

Литература к разделу 7: основная литература [12 - 14], дополнительная литература [19, 20].

Раздел 8. Программа многокритериальной оптимизации энергоснабжения потребителей (2 часа).

Программа «OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF THE ENERGY COMPLEX» выбора по многим критериям оптимальной комбинации энергоустановок энергокомплекса для энергоснабжения потребителя составлена в среде Borlan Delphi. Программа включает в себя основную модель с объемом занимаемой памяти 507 Кбайтов. Программа позволяет кроме выбора оптимальной комбинации энергоустановок также определить оптимальные режимы их работы и доли участия в обеспечении потребителя с максимально точным учетом изменения его нагрузки и по многим критериям.

Литература к разделу 8: Бабаев Б. Д., Халилуллаев Г. М. Оптимизация системы энергоснабжения потребителя "OPTIMIZATION OF ENERGY SYSTEMS". А. с. № 2014613470. Зарег. в Реестре программ для ЭВМ 26.03.2014 г.

6. Форма обучения - дистанционная.

Тип занятий - аудиторные: лекции, практические и семинарские занятия с использованием интерактивных методик (кейсов, деловых игр, круглых столов), а также индивидуальные консультации и методическая помощь слушателям; самостоятельная работа по подготовке выпускной аттестационной работы (прикладного проекта) по энергосбережению и повышению энергоэффективности на своих рабочих местах, в рамках объектов своего ведения. Часы с буквой э проводятся в форме онлайн уроков

Практико-ориентированный подход образовательных программ позволит слушателям успешно решать практические задачи на местах.

7. Учебно-методическое обеспечение.

Комплект раздаточного материала для каждого слушателя:

- презентации лекций;
- методические указания по освоению «Актуальных задач начальников и мастеров РЭС, ГЭС по повышению надежности цифровизации, безопасности и экономичности эксплуатации электрических сетей»;
- сборник материалов с обзором передового отечественного и зарубежного опыта энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- методические указания по оценке энергосберегающих мероприятий региона.

Нормативные документы:

1. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

2. Правила предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на реализацию региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 года № 512-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Энергоэффективность и развитие энергетики"»

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2009 г. №1830-р «О плане мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации, направленных на реализацию Федерального закона "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"»

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 2446-р Об утверждении государственной программы Российской Федерации

«Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» (в последней редакции).

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. N1715-р «Об энергетической стратегии России на период на период до 2030года»

7. Кодекс Российской Федерации «Об административных правонарушениях» от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ.

8. Постановление Правительства РФ от 20.02.2010 г. № 67 «О внесении изменений в некоторые акты правительства российской федерации по вопросам определения полномочий федеральных органов исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

9. Постановление Правительства РФ от 31.12.2009 г. № 1221. «Об утверждении правил установления требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд».

10. Постановление Правительства РФ от 31.12.2009 г. № 1222 «О видах и характеристиках товаров, информация о классе энергетической эффективности которых должна содержаться в технической документации, прилагаемой к этим товарам, в их маркировке, на их этикетках, и принципах правил определения производителями, импортерами класса энергетической эффективности товара».

11. Постановление Правительства РФ от 31.12.2009 г. № 1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

12. Приказ Министерства экономического развития РФ от 17.02.2010 г. № 61 «Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

13. Постановление Правительства РФ от 23.08.2010 г. № 646 «О принципах формирования органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме».

14. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2011 г. №318 «Об утверждении Правил осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

15. Постановление Правительства РФ от 18.08.2010 г. № 636 «О требованиях к условиям контракта на энергосервис и об особенностях определения начальной (максимальной) цены контракта (цены лота) на энергосервис».

16. Постановление Правительства РФ от 25.01.2011 г. № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений».

17. Постановление Правительства РФ от 25.01.2011 г. № 19 «Об утверждении Положения о требованиях, предъявляемых к сбору, обработке, систематизации, анализу и использованию данных энергетических паспортов, составленных по результатам обязательных и добровольных энергетических обследований».

18. Постановление Правительства РФ от 25.01.2011 г. № 20 «Об утверждении Правил представления федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления информации для включения в государственную информационную систему в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

19. Постановление Правительства РФ от 20.07.2011 г. № 602 «Об утверждении Требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения».

20. Приказ Министерства экономического развития РФ от 4.06.2010 г. № 229 «О требованиях энергетической эффективности товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющую на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений».

21. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»

22. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 321 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Энергоэффективность и развитие энергетики"

23. Постановление Правительства Российской Федерации № 335 от 28 марта 2019 г. Об изменениях в государственную программу Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики»

24. Сборник нормативно-правовых документов по энергосбережению и энергоэффективности, часть 1. – М.:ФГБУ ИПК Минобрнауки России, 2013, - с.230

25. Сборник нормативно-правовых документов по энергосбережению и энергоэффективности, часть 2. – М.:ФГБУ ИПК Минобрнауки России, 2013, - с.214

26. Сборник нормативно-правовых документов по энергосбережению и энергоэффективности, часть 3. – М.:ФГБУ ИПК Минобрнауки России, 2013, - с.284

27. Сборник нормативно-правовых документов по энергосбережению и энергоэффективности, часть 4. – М.:ФГБУ ИПК Минобрнауки России, 2013, - с.184

28. ГОСТ Р 51379—99 Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы

29. ГОСТ Р 51380—99 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования.

30. ГОСТ Р 51541—99 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения.

31. ГОСТ Р 51388—99 Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования.

32. ГОСТ Р 5187-99 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения.

33. Основные направления государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. № 512-р.

34. Распоряжение Правительства РФ «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года» от 9 июня 2020 г. № 1523-р.

35. Распоряжение Правительства от 01.06.2021 г. № 1446-р.

Основная литература:

1. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: Учебник / под общ. ред. Н.И. Данилова.- 4-е изд. перераб. и доп. - Екатеринбург: «Автограф», 2011.- 592 с.

2. Петров Д.В. Экономические вопросы энергосбережения и энергоаудита: Учебное пособие.- Раменское: ИПК ТЭК, 2012 – 72 с.

3. Сиваев С. Б. Создание и деятельность энергосервисных компаний и перформанс-контрактов в России. Том 1: Энергосервис и перформанс контракты: возможности и проблемы их реализации в России / под ред. Грицевич И.Г. - Всемирный фонд дикой природы(WWF) - М.,2011.

4. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения: учебник /2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2010. - 352 с.
5. Энергосбережение в ЖКХ: Учебное – практическое пособие / под ред. Л.В. Примака, Л.Н. Чернышовой. – М.: Академический проект; АльмаМатер, 2011. - 622 с.
6. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции: учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — ISBN 978-5-8265-1387-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64621.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. В 2 частях. Ч.2.: учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — ISBN 978-5-8265-1724-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85984.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Ополева, Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения [Текст]: справочник: учеб. пособие для студентов, обуч. по направлению подготовки 650900 (140200) "Электроэнергетика" и специальностям 100100 (140204) "Электрические станции", 100200 (140205) "Электроэнергетические системы и сети" и 100400 (140211) "Электроснабжение" / Ополева, Галина Николаевна; [сост.: С.К.Кротов, П.М.Коваленко, С.В.Ловцов]. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008. - 479 с.
9. С. Рама Редди. Основы силовой электроники. М.: Техносфера, 2006.
10. Г.С. Зиновьев. Силовая электроника. М.: Юрайт, 2012.
11. Семенов Б. Ю. Силовая электроника [Электронный учебник] : От простого к сложному Учебное пособие / Семенов Б. Ю., 2009, СОЛОН-ПРЕСС. - 416 с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8674>
12. Куффель, Е. Техника и электрофизика высоких напряжений [Текст]: [учеб.-справ. рук.] / Е. Куффель, В. Цаенгль; пер. с англ. С.М.Смольского под ред. И.П.Кужекина. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 517 с.
13. Бочаров Ю.Н. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. — 265 с. — 978-5-7422-3998-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43976.html>
14. Электрофизические основы техники высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.Г. Темников [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — 704 с. — 978-5-383-01017-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55956.html>

Дополнительная литература:

1. Аратюнян А.В. Основы энергосбережения. - М.: ОАО «Энергосбережение», 2007.- 600 с.
2. Беляев Е.И., Зиновьев Ю.В. Энергоаудит для подготовки энергетического паспорта: Учебное пособие. - Раменское: ИПК ТЭК, 2012- 52 с.
3. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Экологические проблемы использования топлива. - Екатеринбург: Уралэнерго-Пресс. 2004 г. - 109 с.
4. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Энергосбережение для всех. - Екатеринбург: Энерго-Пресс. 2009 г. - 132 с.
5. Данилов Н.И., Щелоков Я.М., Лисиенко В.Г. Развитие энергоэффективных технологий и техники. - Екатеринбург: Уралэнерго-Пресс. 2004 г. - 144 с.
6. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: учебник /под ред. Н.И. Данилова. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2010. 564 с.

7. Зиновьев Ю.В., Рагуткин А.В., Лазарева Т.К. Энергетическое обследование (энергоаудит) в условиях саморегулирования: Учебное пособие. - Раменское: ИПК ТЭК, 2011.-28 с.
8. Лукашевич О.Д., Колбек М.В. Энергосбережение: социально-экологический проект: Учебно-методическое пособие. – Томск : Том. гос. архит.-строит. ун-т. – 2009. – 40 с.
9. Методические рекомендации по проведению энергетического обследования: Пособие для начинающих аудиторов/ под ред. Мукаева А.И.- Раменское: ИПК ТЭК, 2012.- 37 с.
10. Мукаев А.И. Управление энергосбережением и повышение энергетической эффективности в организациях и учреждениях бюджетной сферы: Практическое пособие. - Раменское: ИПК ТЭК, 2011.-256 с.
11. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. - М., 2000 (утверждены Минэкономразвития РФ, Минфин РФ, Госстроем РФ)
12. Самойлов М.В., Паневчик В.В., Ковалев А.Н. Основы энергосбережения: Учеб.пособие. – Мн.: БГЭУ, 2012. – 198 с.
13. Шеховцов, В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование [Текст]: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования, обуч. по группе специальностей "Электротехника" / В. П. Шеховцов. - 2-е изд. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008. - 404 с.
14. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Хальясмаа [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — 978-5-7996-1493-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68237.html>
15. Русина А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебник / А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 400 с. — 978-5-7782-2463-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45157.html>
- 16 П. Воронин. Силовые полупроводниковые ключи. Семейства, характеристики, применение. Издательство: ДМК-Пресс, 2015.
17. Основы силовой электроники [Текст] / под ред. Д.П. Приходько; пер. с англ. В.В. Масалова. - Москва: Техносфера, 2006. – 286.
18. Розанов Ю.К. Силовая электроника. Москва. Издательский дом МЭИ 2007г.
19. Алиев, И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию [Текст]: [учеб. пособие для вузов] / Алиев, Исмаил Ибрагимович. - 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2007. - 255 с.
20. Титков В.В. Физические основы техники высоких напряжений, сильных магнитных полей и токов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Титков. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011. — 185 с. — 978-5-7422-3487-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43983.html>

Ссылки на Интернет – ресурсы:

1. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. – <http://gisee.ru>
2. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российское энергетическое агентство» (РЭА) Минэнерго России - <http://rosenergo.gov.ru/info/>
3. Портал об эффективном энергосбережении <http://portalenergo.ru/>
4. ГОСТ 19431-84 .Энергетика и электрификация. Термины и определения <http://vsegost.com/Catalog/28/2827.shtml>

5. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений
http://www.fond-metrology.ru/06_metod/list.aspx
6. Постановление Правительства Российской Федерации № 335 от 28 марта 2019 г.
<https://minenergo.gov.ru/node/323>
7. Возобновляемая («альтернативная») энергетика
<http://government.ru/rugovclassifier/565/everts/>
8. Прогноз научно-технологического развития отраслей ТЭК России на период до 2035 года <https://minenergo.gov.ru/node/8914>
9. «Дорожная карта» «внедрение инновационных технологий и современных материалов в отраслях ТЭК» <https://minenergo.gov.ru/node/8915>
10. ГИС ВИЭ. <http://gisre.ru/en/>
11. Автоматизация зданий, умный дом, умный город, энергоэффективность.
<https://www.hitechbuilding.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение.

Проектор, экран, компьютер.

9. Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация слушателя организуется в публичной форме перед комиссией. Учитываются баллы по тестам к лекциям и экзамену. А также презентация итоговой аттестационной работы (прикладного проекта) по энергосбережению. Обсуждение предложенных слушателями мероприятий может проходить также в рамках круглого стола. При невозможности прибытия на защиту на образовательную площадку она может быть организована в формате вебинара.

10. Документ об окончании

Удостоверение о повышении квалификации.

Разработчик программы:
Ответственный исполнитель,
Профессор кафедры инженерной физики ДГУ
 Бабаев Б.Д.
«1» 03 2023 г.