



1 ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ.

ЛЕКЦИЯ 1



1.1 ИСТОРИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

- 1886 Санкт-Петербург - «Общество электрического освещения 1886 года», инициатор Карл Федорович Сименс. Мощность 1470кВт, напряжение 100 В, род тока постоянный.
- 1918 Москва. Владимир Ленин (Ульянов) инициировал создание Электростроя, разработал концепцию электрификации страны, план ГОЭЛРО.
- 1935. Выработка электроэнергии в СССР 26,3 млрд. кВтч (в 30 раз больше чем в 1914).
- 1940. Производство электроэнергии в СССР 48,3 млрд.кВтч. Мощность электростанций 11,2 млн.кВт.
- 1942. Производство электроэнергии снизилось до 29,1 млрд.кВтч
- 1967. Создание Единой энергетической системы (объединение 600 электростанций мощностью 65 млн. кВт)
- 1985. Производство электроэнергии в СССР 1544 млрд.кВтч. Мощность электростанций 315 млн.кВт.
- 2016. Производство электроэнергии в Российской Федерации 1026,8 млрд.кВтч. Мощность электростанций 236,344 млн.кВт.

ПЛАН ГОЭЛРО

УСЛОВНЫЕ ОБО:
★ ЭЛЕКТРОСТАЦИИ



Стоимость за тот же срок 3.1.ж.д. 983 МИЛЛИАР
Общам по ГРЕННОСТЬ В РАССИЛЕ 370 МИЛЛИА Д.
для ОУЩЕСТ РАБОТ 1-го ОЧЕРЕДИ
РАСПРЕД. ЭЛЕКТРОСТ ПО РАЙОНАМ
СЕВЕРЬ-КРАЙ 4 | ВОЛЖСКИЙ 4
ЦЕНТРИ ОУОМ 6 | УРАЛЬСКИЙ 4

КРАС
ТА
УСЛУНСКАЯ
2000 М.
КОВАССКАЯ
2000 М.

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РФ

ЦДУ

АОДУ



ЕЭС России

Выработка

1 026 845,6 млн·кВт·ч

● ТЭС: 614 120,3 млн·кВт·ч

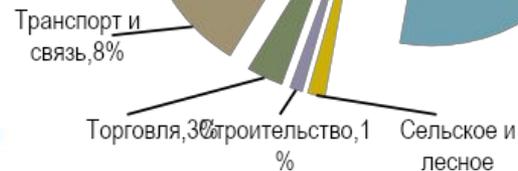
● ГЭС: 160 170,5 млн·кВт·ч

● АЭС: 194 998,2 млн·кВт·ч

Потребление

1 008 201,8 млн·кВт·ч

Сальдо -18 643,7 млн·кВт·ч



1.2 СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Особенности энергетического производства

- совпадение во времени выработки электроэнергии и ее потребления;
- непрерывность и автоматическое протекание всего технологического процесса;
- тесная связь электроэнергетических предприятий с промышленностью, транспортом, сельским и коммунальным хозяйством;
- изменение режима потребления практически мгновенно влияет на выработку электроэнергии.

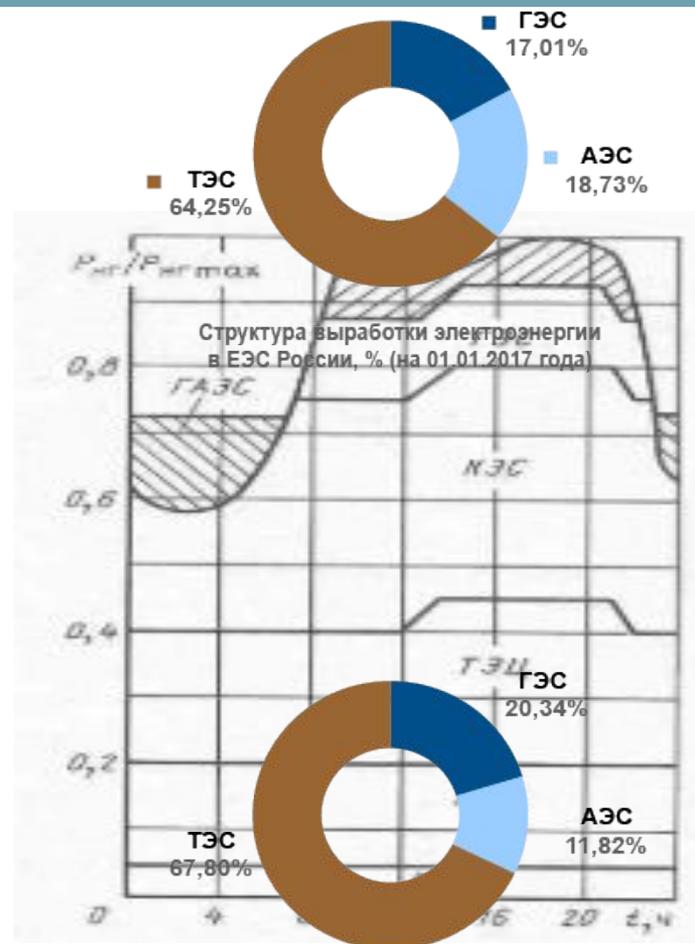
Требования к производству электроэнергии

- обеспечение бесперебойности и высокого уровня надежности электроснабжения потребителей;
- темпы развития электроэнергетического производства должны быть опережающими.

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Виды электрических станций

- Тепловые (КЭС и ТЭС) 66-68%
- Гидравлические (ГЭС) 21-20%
- Атомные (АЭС) 11-12%
- Ветряные (ВЭС)
- Солнечные (СЭС)
- Геотермальные, Волновые, Электрохимические и т.д.



Структура установленной мощности электростанций ЭЭС России, % (на 01.01.2017 года)

1.3 ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

Направление подготовки 13 00 00 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

ФГОС ВО бакалавриата

- 13 03 01 Теплоэнергетика и теплотехника [Зарегистрировано в Минюсте России 30 октября 2015 г. № 39559](#)
- 13 03 02 Электроэнергетика и электротехника [Зарегистрировано в Минюсте России 25 сентября 2015 г. № 39014](#)
- 13 03 03 Энергетическое машиностроение [Зарегистрировано в Минюсте России 30 октября 2015 г. № 39562](#)

ФГОС ВО магистратуры

- 13 04 01 Теплоэнергетика и теплотехника
[Зарегистрировано в Минюсте России 17 декабря 2014 г. N 35221](#)
- 13 04 02 Электроэнергетика и электротехника [Зарегистрировано в Минюсте России 11 декабря 2014 г. N 35143](#)
- 13 04 03 Энергетическое машиностроение
[Зарегистрировано в Минюсте России 17 декабря 2014 г. N 35247](#)

ФГОС ВО аспирантуры

- 13.06.01 Электро- и теплотехника [Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. N 33707](#)

13 03 02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

БАКАЛАВРИАТ

Профиль Электропривод и автоматика

- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;
- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства;
- различные виды электрического транспорта и средства обеспечения эффективного функционирования транспортных систем;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий электротехнической промышленности, систем электрооборудования и электроснабжения, электротехнологических установок и систем.

Профиль Электроснабжение

- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- системы электроснабжения объектов техники и отраслей хозяйства;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;
- различные виды электрического транспорта и средства обеспечения эффективного функционирования транспортных систем;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий электротехнической промышленности, систем электрооборудования и электроснабжения, электротехнологических установок и систем.

13 04 02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

МАГИСТРАТУРА

Автоматика энергосистем

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- проекты в электроэнергетике;
- управление персоналом энергетических предприятий.

Интеллектуальная электроэнергетика

- системы автоматического управления режимами энергосистем;
- активно-адаптивные системы электроснабжения;
- технологии активных потребителей и управления спросом на электроэнергию;
- технологии виртуальных электрических станций;
- технологии цифровых подстанций;
- проектная деятельность на энергетическом предприятии;
- управление персоналом энергетических предприятий

Электроприводы и системы управления электроприводами

- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;
- электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева;
- различные виды электрического транспорта и средства обеспечения оптимального функционирования транспортных систем;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, все заводское электрооборудование низкого и высокого напряжения, электротехнические установки, сети предприятий, организаций и учреждений;
- проекты в электротехнике;
- управление персоналом энергетических предприятий.

13.06.01 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА НАПРАВЛЕННОСТЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

Формула специальности:

- Научная специальность, объединяющая исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации, а также принципы и средства управления объектами, определяющие функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения.
- В рамках научной специальности объектами изучения являются электротехнические комплексы и системы генерирования электрической энергии, электропривода, электроснабжения, электрооборудования, электротехнологии и ремонта промышленных и сельскохозяйственных предприятий и организаций, транспортных средств, аэрокосмической техники, морских и речных судов, служебных и жилых зданий, специальной техники.
- Электротехнические комплексы и системы являются неотъемлемыми составными частями систем более высокого уровня или могут рассматриваться как самостоятельные технологические комплексы и должны обеспечивать эффективное и безопасное функционирование этих систем в широком диапазоне внешних воздействий.

Область исследования:

- 1. Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем, изучение системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем.
- 2. Обоснование совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов и систем.
- 3. Разработка, структурный и параметрический синтез электротехнических комплексов и систем, их оптимизация, а также разработка алгоритмов эффективного управления.
- 4. Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях.
- 5. Разработка безопасной и эффективной эксплуатации, утилизации и ликвидации электротехнических комплексов и систем после выработки ими положенного ресурса.

1.4 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

- **Профессиональный стандарт** - характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности, в том числе выполнения определенной трудовой функции

Содержание профстандарта:

- Общие сведения о содержании данного вида трудовой деятельности
- Требования к профессиональному образованию и опыту работы, наличие особых условий допуска к работе
- Вертикально интегрированная отраслевая рамка квалификаций
- Описание трудовых функций по квалификационным уровням
- Требования к компетенциям работников по каждой трудовой функции
- Виды сертификатов, выдаваемые на основе данного профессионального стандарта



Объединение РаЭл

Крупнейшее объединение работодателей ТЭК, в компаниях которого на территориях 83 субъектов Российской Федерации трудятся около 350 тысяч человек



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ



РусГидро



РОССЕТИ

Федеральная
Сетевая Компания



Единой
Энергетической Системы



ТЮМЕНЬ
ЭНЕРГО



МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ
СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
МРСК
УРАЛА

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ 1

Задание:

- Подберите 10 – 15 профессиональных стандартов, соответствующих выбранному профилю обучения, выпишите наименование должностей и требования к умениям и навыкам.

Указания:

- В работе используйте материалы сайта <http://profstandart.rosmintrud.ru/>
- Работу оформить файлом в формате MS Word с расширением *.doc или *.docx и отправить на проверку через форму в системе Educon