



Расписание занятий

курса «Организация проектирования, строительства и эксплуатации инженерных систем центров обработки данных»

Какие параметры следует закладывать при проектировании ЦОД в организации? Как грамотно спланировать проектные работы, правильно выбрать оборудование, оптимизировать финансовые затраты, максимально просчитать все риски проекта и составить техническое задание. В ходе мероприятия вы сможете задать вопросы экспертам, поделиться своими проблемами и найти оптимальное решение для задач вашего предприятия.

14 дней (72 часа)

<u>1 день</u>	
9.30- 10.00	Регистрация участников Филин Сергей Александрович <i>(Ведущий специалист отдела инженерных систем ЦОД ПАО «МОЭК», эксперт в области эксплуатации электротехнического оборудования, систем безопасности и связи).</i> <i>Образование: Киевское высшее инженерное радиотехническое училище; РАНХиГС при Президенте РФ.</i> <i>Стаж преподавательской деятельности – 15 лет)</i>
10.00- 11.15	Что такое центр обработки данных (ЦОД)? Классификация и типы ЦОД. Работы по организации строительства центров обработки данных. Отечественная и зарубежная система технического регулирования. Отказоустойчивость ЦОД. Стандарт Ассоциации изготовителей оборудования для передачи данных - TIA 942 и классификация по уровням от Uptime Institute. Основной показатель работы ЦОД — отказоустойчивость. Четыре уровня надёжности ЦОД: Tier 1 (N), Tier 2 (N+1), Tier 3 (N+1), Tier 4 (2(N+1)). Структура инженерных систем ЦОД (кондиционирование; бесперебойное электроснабжение; охранно-пожарная сигнализация и система газового пожаротушения; система мониторинга, система управления и контроля доступа). Выгоды от построения современной инженерной инфраструктуры ЦОД, основанной на стандартах EN 50178 и ANSI-TIA 942.
11.15- 11.30	Перерыв (чай, кофе)
11.30- 13.00	Устройство электрических сетей. Правила устройства электроустановок (ПУЭ 6,7). Устройство электрических сетей управления системами жизнеобеспечения зданий и сооружений. Обеспечение надёжности сетей электроснабжения. Категории электроприемников и обеспечение надёжности электроснабжения (ПУЭ). Качество электроэнергии. Понятие об Акте разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон при эксплуатации электроустановок. Особенности электроснабжения серверного оборудования. Схемы резервирования. Энергоэффективность и энергосбережение в электрических сетях. Уровни надёжности СГЭ (рекомендации стандарта TIA EIA 942).



	<p>Источники гарантированного и резервного электроснабжения. Оценка времени работы системы резервного электропитания. Схемы подключения источников резервного электропитания.</p> <p>Типы источников бесперебойного электропитания (ИБП) (статические и роторные). ИБП двойного преобразования. Дизельные генераторы, автоматика ввода резерва, способы подключения. Временная диаграмма работы комплекса ИБП - ДГУ. Коэффициент полезного действия ИБП, методы повышения КПД и влияние на надежность. Аккумуляторные батареи (типы батарей, подбор, контроль). Молниезащита.</p> <p>Защита от поражения электрическим током. Охрана труда при выполнении работ на электроустановках.</p>
13.00- 13.30	<i>Обед</i>
	<p><i>Щеглов Евгений Владимирович</i> <i>(Заместитель генерального директора ООО «СпецЭнергоТрейд»*,</i> <i>кандидат технических наук,</i> <i>эксперт в области эксплуатации электромеханического оборудования)</i></p> <p><i>Образование:</i> <i>стаж преподавательской деятельности – 12 лет)</i></p>
13.30- 15.15	<p>Расчет мощности системы гарантированного электроснабжения. Дизель генераторные установки, стандарты, требования, варианты исполнения.</p> <p>Оценка нагрузки на ДГУ, активная и реактивная мощность, расчет мощности с учетом параметров подключенного статического ИБП.</p> <p>Система бесперебойного электроснабжения со статическими источниками бесперебойного питания. Примеры реализации. Резервные дизельные генераторы (на примере машин компании F.G.Wilson).</p> <p>Суммарная площадь производственных мощностей предприятий компании F.G.Wilson, расположенных в Бразилии, Китае, Индии, США, включая штаб-квартиру компании в Северной Ирландии, превышает 186 000 м², на которых ежегодно изготавливается свыше 132 000 генераторных установок. Более 370 официальных дилеров в более чем 150 странах мира, гарантируют создание наиболее экономных и технически совершенных систем генерирования электроэнергии.</p>
15.15- 15.30	<i>Перерыв (чай, кофе)</i>
	<p><i>Ротань Владислав Вячеславович</i> <i>(Директор по развитию бизнеса ООО «Хайтек Пауэр Протекшн Рус»*,</i> <i>эксперт в области проектирования, строительства и сервиса систем</i> <i>бесперебойного электроснабжения)</i></p> <p><i>Образование: Военная Академия Связи, С.Петербург. Инженер-</i> <i>исследователь; Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова.</i> <i>Стратегический менеджмент.</i> <i>стаж преподавательской деятельности – 15 лет).</i></p>
15.30– 17.15	<p>Структура систем с использованием статического и динамического ИБП. Особенности работы систем электроснабжения с использованием ДДИБП. Варианты подключения агрегатов. Обеспечение надежности.</p> <p>Структура роторных систем обеспечения бесперебойного и непрерывного электроснабжения большой мощности (от 50 до 2700 кВА), особенности эксплуатации. История создания динамических роторных источников бесперебойного питания (ДРИБП).</p> <p>Системы бесперебойного электроснабжения с динамическими роторными источниками бесперебойного питания - на примере машин компании Hitec Power Protection (Компания Hitec Power Protection является мировым технологическим лидером в области роторных систем обеспечения</p>



	<p>бесперебойного и непрерывного электроснабжения большой мощности. Компания имеет более чем 50-летний опыт разработки технологий бесперебойного и непрерывного электроснабжения на основе дизель-роторных и роторных ИБП. Общее количество установленных компанией промышленных систем бесперебойного электроснабжения превышает 1600 единиц, которые обеспечивают мощность более 1600 МВА.).</p> <p>Когда особенно выгодно применять ДДИБП (стоимость закупки и стоимость владения)?</p>
--	--

3 день	
9.30- 10.00	Регистрация участников
	<p>Богомолов Владимир Валериевич (Главный специалист отдела инженерных систем ЦОД ПАО «МОЭК», эксперт в области эксплуатации электронного оборудования с программным управлением, систем вентиляции и кондиционирования). Образование: Московский институт коммунального хозяйства и строительства, Инженер-реконструктор; Российский государственный технический университет путей сообщения, Инженер-электромеханик. стаж преподавательской деятельности – 9 лет).</p>
10.00- 11.15	<p>Требования к машинному залу ЦОД (основной пол, стены, потолок, фальшпол).</p> <p>Оценка площади под ЦОД. Влияние систем кондиционирования на отказоустойчивость ЦОД. Требования и рекомендации стандартов по размещению оборудования. Телекоммуникационные шкафы и стойки.</p> <p>Варианты размещения шкафов и стоек в машинном зале. Влияние распределения воздушных потоков на энергоэффективность ЦОД.</p> <p>Есть ли «жизнь» в серверной после +27 градусов по Цельсию?</p> <p>Общемировые тенденции в проектировании ЦОД, выбор золотой середины между CAPEX и OPEX. Отличие комфортного кондиционирования от прецизионного.</p>
11.15- 11.30	Перерыв (чай, кофе)
11.30- 13.00	<p>Принципы организации системы охлаждения ЦОД.</p> <ul style="list-style-type: none">• Требования и рекомендации стандартов.• Микроклимат внутри ЦОД (температура и влажность).• Основные формулы, используемые при расчетах системы кондиционирования и вентиляции в ЦОД (теплопритоки, расчет увлажнения, расчет высоты фальшпола). Термографическое моделирование.• Воздушное и водяное охлаждение (преимущества и недостатки).• Схема кондиционирования с использованием прямого испарения (DX).• Фреоновые трассы (длинные трассы, зимние комплекты).• Сравнение комфортных и прецизионных кондиционеров.• Выносные конденсаторы и драйкулеры (расчет).• Электропитание системы кондиционирования с учетом требований к надежности. Решения по системам охлаждения для телеком-объектов. Опыт ведущих мировых производителей.
13.00- 13.30	Обед
13.30- 15.15	<p>Методы охлаждения ЦОД.</p> <ul style="list-style-type: none">• Схема кондиционирования с использованием прямого испарения (DX).• Схема кондиционирования с использованием холодильных машин (СХ).• Напольные кондиционерные блоки с воздушным охлаждением



	(CRAC). <ul style="list-style-type: none">• Решения по охлаждению на шкафных кондиционерах.
15.15- 15.30	<i>Перерыв (чай, кофе)</i>
	<i>Файзрахманов Михаил Нургалеевич</i> <i>(эксперт компании Hosser Telecom Solutions - официального представительства STULZ GmbH в России и странах СНГ).</i> <i>Образование: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, инженер-технолог.</i>
15.30– 17.15	Системы охлаждения серверных помещений на внутрирядных кондиционерах. Технические решения, предлагаемые компанией STULZ GmbH (Компания STULZ GmbH является мировым лидером в производстве прецизионных кондиционеров и холодильных машин. Прецизионные кондиционеры STULZ отличается высочайшей точностью. Оборудование STULZ уже много лет успешно применяется на территории Российской Федерации, демонстрируя безаварийную работу в самых сложных климатических условиях (включая сверхнизкие температуры до – 50°C). Выносные конденсаторы и драйкулеры. <ul style="list-style-type: none">• Типовые схемы расположения кондиционерных блоков в машинном зале.• Система распределения воздушных потоков в машинном зале. «Холодные» и «горячие» коридоры.• Охлаждение серверных стоек с большим (до 50 кВт) тепловыделением.• Воздушные и жидкостные экономайзеры (прямой и непрямой фрикулинг).• Использование адиабатического охлаждения. Применение чиллеров для ЦОД.

<u>5 день</u>	
9.30- 10.00	Регистрация участников <i>Забелин Яков Валерьевич</i> <i>(Ведущий специалист отдела инженерных систем ЦОД ПАО «МОЭК», эксперт в области эксплуатации электротехнического оборудования, систем безопасности и связи)</i> <i>Образование: Московский энергетический институт (МЭИ) г. Москва стаж преподавательской деятельности – 8 лет)</i>
10.00- 11.15	Организация системы физической безопасности в здании ЦОДа. <ul style="list-style-type: none">• охранно-тревожной сигнализации (СОТС);• видеонаблюдения (СВН);• контроля и управления доступом (СКУД). Обеспечение пропускного режима, выбор способов охраны периметра.
11.15- 11.30	<i>Перерыв (чай, кофе)</i>
11.30- 13.00	Пожарная безопасность серверных - комплекс пассивных и активных мероприятий. Пожар в ЦОДе: причины возгорания, чем и как тушить. <ul style="list-style-type: none">• Сценария развития пожара. Повторное воспламенение.• Способы обнаружения возгорания и тушения пожара. Пожаротушение серверных помещений – особые требования к системам автоматического пожаротушения. Обеспечение раннего обнаружения возгорания. Особенности обнаружения возгорания в стойках с замкнутой системой охлаждения. Аспирационные системы – системы раннего



	<p>обнаружения возгораний в ЦОДах.</p> <p>Алгоритмы снижения вероятности ложных тревог.</p> <p>Обеспечение сохранности оборудования. Выбор огнетушащего вещества (углекислый газ, NOVEK 1230, хладоны 125, 127).</p> <p>Пожар лучше предотвратить – способы снижения вероятности возгорания (снижение концентрации кислорода).</p> <p>Свод правил:</p> <ul style="list-style-type: none">• Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (СП 1-13130-2009). Изменения № 1 к своду правил СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».• Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. (СП 2-13130-2009).• Системы противопожарной защиты. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. (СП 3-13130-2009).• Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. (СП 5-13130-2009). Изменения № 1 к своду правил СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».• Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности (СП 6-13130-2009).• Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования. (СП 7-13130-2009).
13.00- 13.30	<i>Обед</i>
	<p><i>Серебряков Алексей Валерьевич</i> <i>(генеральный директор ООО «Мастер продакшн Софт энд Системз»</i> <i>(группа компаний «ИнСАТ»),</i> <i>эксперт в области промышленной автоматизации, радиоэлектроники)</i> <i>Образование: Тамбовский военный авиационный инженерный институт</i> <i>радиоэлектроники Министерства обороны Российской Федерации,</i> <i>Военный университет Министерства обороны РФ</i> <i>стаж преподавательской деятельности – 7 лет)</i></p>
13.30- 15.15	<p>Системы диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами ЦОД.</p> <p>Математические основы моделирования систем автоматического и автоматизированного управления. Система человек-машина и её эффективность.</p> <p>Автоматизация инженерных систем. Автоматизация систем электроснабжения. Системы диспетчеризации.</p> <p>Технологии LonWorks, KNX/EIB, Modbus. Преимущества объектно-ориентированного подхода при разработке SCADA систем. Применение универсальных Modbus и SNMP OPC серверов как элемент построения открыто конфигурируемой системы мониторинга.</p>
15.15- 15.30	<i>Перерыв (чай, кофе)</i>
15.30- 17.15	<p>Организация диспетчерского управления инженерными системами центра обработки данных. Диспетчерский пункт. Способы отображения информации. Обеспечение управляемости. Обзорность. Применение</p>



	<p>алгоритмов автоматизированного управления реакцией на события. Обеспечение надежности системы мониторинга, архивирование событий в аварийных ситуациях.</p> <p>Вертикально интегрированное и объектно ориентированное программное обеспечение на базе комплекса «Master SCADA». Взаимодействие «Master SCADA» с другими программами с помощью современных технологий (OPC, OLE, DCOM, ActiveX, OLE DB, ODBC). Использование в операторском интерфейсе системы документов любого типа и обмен данными с ними. Расширение функциональности «Master SCADA» продуктами сторонних разработчиков. Топология системы мониторинга инженерных систем ЦОД.</p> <p>Возможность применения ролевых моделей для разграничения доступа персонала эксплуатации к внутренним данным и функциям системы мониторинга. Разграничение доступа к подсистемам в соответствии с разработанной на этапе проектирования ролевой моделью системы мониторинга и управления.</p> <p>Обеспечение защиты от несанкционированного доступа встроенными средствами аутентификации и авторизации на основании определенных в системе учетных записей пользователей.</p> <p>Инжиниринговые возможности компании «ИнСАТ», пилотные проекты, внедренные на MasterSCADA 4D.</p> <p>Практика – изучение типового объекта MasterSCADA для диспетчеризации центра обработки данных (дата-центра).</p>
--	---

8 день	
9.30- 10.00	Регистрация участников
	<p>Филин Сергей Александрович <i>(Ведущий специалист отдела инженерных систем ЦОД ПАО «МОЭК», эксперт в области эксплуатации электротехнического оборудования, систем безопасности и связи)</i> Образование: Киевское высшее инженерное радиотехническое училище; РАНХиГС при Президенте РФ стаж преподавательской деятельности – 15 лет)</p>
10.00- 11.15	<p>Общие сведения о проектно-изыскательских работах. Что такое проектно-сметная документация? Законодательные аспекты работы с проектно-сметной документацией в строительстве.</p> <p>Стадийность проектирования. Предпроектное обследование. Инженерные изыскания. Техническое задание. Проектная, рабочая и сметная документация. Состав проектной документации. Экспертиза проектно-сметной документации. Согласование и утверждение проектно-сметной документации. Исходные данные для проектирования. Подбор оборудования. Внесение изменений в проектную документацию.</p> <p>Основы проектирования центров обработки данных. Стандарты СН 512-78 и ANSI-TIA 942. Стадии и этапа создания ЦОД. Порядок сбора исходных данных. Предпроектное обследование – создание концепции. Получения ТУ, проектирования, согласования, экспертизы, получения разрешения на ввод в эксплуатацию электроустановок.</p> <p>Количественные требования к свойствам инженерных систем ЦОД (надежность, степени резервирования, ремонтпригодность, степень обеспечения физической безопасности). Подготовке ТЗ. Ответственность заказчика.</p> <p>Требования к ЦОД по категории надежности.</p>



	<p>Сложившихся в отрасли ЦОД подходы к созданию инженерной инфраструктуры.</p> <p>Системы автоматизированного проектирования. Программа Autodesk Revit. Параметрическое моделирование. Визуализация проектов. Совместная работа проектировщиков.</p>
11.15- 11.30	<i>Перерыв (чай, кофе)</i>
11.30- 13.00	<p>Действующие нормативные документы по организации строительства и строительному контролю. Обязанности Заказчика и обязанности Генподрядчика/Субподрядчика в вопросах организации строительства и строительного контроля. Государственный строительный надзор.</p> <p>Сложившиеся в отрасли ЦОД подходы к созданию инженерной инфраструктуры. Ассоциация участников отрасли центров обработки данных. Первая редакции проекта национального стандарта «Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Стадии создания».</p> <p>Характеристика договоров, сопровождающих строительную деятельность. Правовые различия договоров на оказание услуг и договоров на выполнение работ. Что может предпринять заказчик в рамках контроля за выполнением работ по договору строительного подряда? Договоры подрядного типа, договоры авторского и технического надзора, инвестиционные договоры (контракты): правовые особенности, сферы применения. Оплата. Цена работ как существенное условие договора подряда (?) Договор подряда с приблизительной (открытой) ценой. Договор подряда с твердой ценой. Способы обеспечения платежей.</p> <p>Понятие дополнительных работ. Порядок согласования и оплаты дополнительных работ, возникающих в ходе строительства. Недостатки, связанные с ошибками в проектно-сметной и исходной документации. Судебная практика.</p> <p>Отражение в договоре мер контроля над осуществлением строительства. Ответственность за нарушения допущенные Подрядчиком и Заказчиком в ходе строительства. Технический надзор. Авторский надзор. Порядок применения штрафных санкций Заказчиком к Генподрядчику и Субподрядчику. Понятие солидарной ответственности.</p> <p>Торги, антимонопольное законодательство. Организация, проведение тендеров, подготовка тендерной документации.</p>
13.00- 13.30	<i>Обед</i>
13.30- 15.15	<p>Место отчётности в работе заказчика, генерального подрядчика и подрядчика.</p> <p>Виды исполнительной документации и порядок ее ведения.</p> <p>Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительством объектов.</p> <p>Порядок подготовки объекта к сдаче.</p> <p>Приемка Заказчиком законченного строительством объекта. Состав исполнительной документации для сдачи объекта и ввода его в эксплуатацию.</p>
15.15- 15.30	<i>Перерыв (чай, кофе)</i>
15.30– 17.15	<p>Система управления эксплуатацией центра обработки данных.</p> <ul style="list-style-type: none">• управление персоналом;• поддержание документации в актуальном состоянии;• управление договорами;• техническое обслуживание и ремонт;• управление движением расходных материалов и запасных частей;• мониторинг состояния систем и организация оперативного управления.• Три основных подхода к техническому обслуживанию и ремонту:



	<ul style="list-style-type: none">➤ выполнение работ собственными силами;➤ выполнение работ силами сторонних организаций;➤ выполнение регламентных работ как собственными силами, так и сторонними организациями. <p>Аутсорсинг. Договор аутсорсинга. Обеспечение качества работ и соблюдение объемов работ, исполнение платежей, соблюдение нормативов законодательства, соблюдение нормативов планирования.</p>
17.15 - 17.30	Итоговая аттестация.
17.30 – 18.00	Торжественная часть. Вручение сертификатов.

12 день	
9.30- 10.00	Регистрация участников
10.15 - 17.30	Разбор и защита индивидуальных заданий. Итоговая аттестация.
17.30 – 18.00	Торжественная часть. Вручение сертификатов.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и интерактивными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе. Около 10% времени практических занятий отведено на интерактивные формы обучения.

Материалы для самостоятельного изучения:

1. Градостроительный Кодекс Российской Федерации (от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ).
2. Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87).
3. ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
4. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.
5. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания.
6. СНиП 3.01.04-87. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.
7. Постановление Правительства РФ от 27.12.2004 N 861 «Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям»
8. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»
9. Стандарт ТИА 942 <http://cons-systems.ru/tia-942>
10. «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. N 6.



11. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.94 «О пожарной безопасности»;
12. Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.02 «Об охране окружающей среды»;
13. Федеральный закон № 184-ФЗ от 27.12.02 «О техническом регулировании»;
14. Федеральный закон № 89-ФЗ от 22.05.98 «Об отходах производства и потребления» (с изменениями и дополнениями от 29.12.00 №169-ФЗ)
15. Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87).
16. ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
17. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.
18. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания.
19. СНиП 3.01.04-87. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.
20. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Утверждены Приказом Минэнерго России 08.07.2002 № 204.
21. В. А. Двинин «Руководство по контролю качества электромонтажных работ» Санкт-Петербург Издательский Дом КН+ 2002г.
22. Стандарт ТИА-942. Требования к электрооборудованию центров обработки данных (ЦОД) <http://cons-systems.ru/trebovaniya-k-lektrooborudovaniyu-tcentrov-obrabotki-dannykh-tco>
23. Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин СН 512-78. Утверждена постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 22 декабря 1978 г. № 244.
24. Организация электроснабжения центров обработки данных. <http://cons-systems.ru/organizatciya-lektrosnabzheniya-tcentrov-obrabotki-dannykh>
25. Система управления эксплуатацией центра обработки данных. <http://cons-systems.ru/sistema-upravleniya-kspluatatsiey-tcentra-obrabotki-dannykh>
26. Увеличение экономической эффективности ЦОД путем передачи части процессов на аутсорсинг <http://cons-systems.ru/uvlichenie-konomicheskoy-ffektivnosti-tcod-putem-peredachi-chas>
27. Эксплуатация ДГУ производства F.G.Wilson. <http://cons-systems.ru/kspluatatsiya-dgu-proizvodstva-f-g-wilson>
28. Комплексная системы мониторинга технического состояния инженерных систем ЦОД. <http://cons-systems.ru/kompleksnaya-sistemy-monitoringa-tekhnicheskogo-sostoyaniya-inzh>
29. Системы диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами ЦОД. <http://cons-systems.ru/sistemy-dispetcherizatsii-avtomatizatsii-i-upravleniya-inzhenern>
30. Инженерный взгляд на мониторинг оборудования ЦОД. <http://cons-systems.ru/inzhenernyy-vzglyad-na-monitoring-oborudovaniya-tcod>
31. Динамический источник бесперебойного питания (динамический ИБП) <http://cons-systems.ru/dinamicheskij-istochnik-bespereboynogo-pitaniya-dinamicheskij-ib>
32. Правила учета и хранения дизельного топлива и моторных масел при эксплуатации дизельных электростанций <http://cons-systems.ru/toplivnoe-khozyaystvo>

* - по дополнительному согласованию возможна организация практического ознакомления с оборудованием, представляемым компаниями STULZ, Hitec Power Protection, F.G.Wilson.