

## Програма за обучение за развитие на специфични дигитални умения

Икономическа дейност	35 Производство и разпределение на електрическа и топлинна енергия и газообразни горива
Длъжност	12196011 Ръководител звено
Име на програмата	Анализиране на тенденциите на енергийния пазар
Брой часове	15
Общо представяне на програмата за обучение за всички идентифицирани дигитални умения	
<p>В уводната част на курса се разглеждат техники за анализиране на тенденциите на енергийния пазар.</p> <p>Анализ на оперативна информация с цел планиране и реализация на:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. превантивна диагностика и контрол на технически характеристики на машини и апарати в разпределителни подстанции;</li> <li>2. преоборудване и модернизация на цели системи за управление, контрол и защиты в технологичния процес на работа на разпределителни уредби;</li> <li>3. внедряване на последно поколение цифрови устройства за надграждане на SCADA системи за управление на енергийни обекти от разстояние.</li> <li>4. Изпробване на техники за обработване на данни</li> <li>5. Оптимизиране на търсенето</li> <li>6. Извършване на справки в източници на информация</li> </ol>	
<p>В уводната част на курса се разглеждат параметрите на елементите на електроенергийната система и характеристиките им в установен и динамичен режим на работа. Основата на курса се изгражда като се представят методите за моделиране и изследване на статичната и динамична устойчивост на електроенергийната система. Базовите знания се илюстрират за конкретни варианти на възможните схеми и режими на работа на генериращите източници. Последователно в курса се показва влиянието на регулаторите на синхронните източници и противоаварийната системна автоматика върху устойчивостта на електроенергийната система. Курсът се базира върху дисциплините: математика, техническа механика, електрически машини, електрически мрежи, основи на автоматиката и токове на къси съединения. Върху познаването и оценката на устойчивостта се разиват принципите на структуриране на перспективния план за развитие на ЕЕС, управлението на текущите режими на ЕЕС, изборът и настройката на противоаварийната системна автоматика и обслужването на междусистемните връзки.</p>	
Цели на обучението	
<p>Целта на курса е да се усвоят аналитичните методи за оценка на данни от различни източници с цел предоставяне на нови решения за подобрения в управлението на предприятието. Решаване на технически проблеми , както и идентифициране на потребности в посока намиране на</p>	

технологични решения за подобряване експлоатационната среда, надеждността и качеството на работа.

Целта на курса е да се усвоят аналитичните методи за оценка на статичната и динамичната устойчивост на електроенергийната система и локалните подсистеми. Разглеждат се задачи свързани с определянето на граничните точки на устойчивост по ъгъл и по напрежение, както и инженерните похвати за определяне на устойчиви области.

#### Наименование на темите

##### Тема 1

Видове данни, техники за оценка на данни, извършване на различни видове справки от различни източници.

- Знания
  - Познава изискванията за съставяне на производствени насоки за управление на бюджети в дигитален формат;
  - Идентифицира планове за евакуация при извънредна ситуация в подходящ формат;
  - Познава алгоритми за прогнозиране на цените на енергията въз основа на анализ на дигитално съдържание;
  - Назовава процедури за проследяване на тенденциите на енергийния пазар.;
- Умения - Представяне на възлови товари; на генериращи източници, на мрежови елементи; на електрическата мрежа като многополюсник с входни (собствени) и взаимни (предавателни) проводимости и др. обобщени параметри.;
- Съставя производствени насоки управление на бюджети в дигитален формат;
- Управлява планове за евакуация при извънредна ситуация; Анализира тенденциите въз основа на дигитална информация за прогнозиране на цените на енергията;
- Полага усилия за постигане растеж на предприятието чрез анализ на тенденциите на енергийния пазар;
- Анализира тенденциите на енергийния пазар за изпълнение на работните процеси;
- Планира процедури, свързани със здравето и безопасността.

##### ● Компетентности

Умело предоставя нови решения за подобрения в управлението на предприятието, анализирайки дигиталната информация за проследяване тенденциите на пазара.

Събира и обработва необходимо и достатъчно количество технически данни, креативни подход, оценка и анализ , търсене на алтернативи и вземане на точни и приложими решения, повишаващи обществения ефект и резултатност.

##### Тема 2

Исходни установени режими. Матрица на възловите проводимости. Собствени и взаимни проводимости. Възлови уравнения във формата на баланс на токовете. Възлови уравнения във формата на баланс на



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ  
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
РАЗВИТИЕ НА  
ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ



Конфедерация на независимите  
синдикати в България

София, 1040, пл. „Македония“ № 1, етаж

12, стая 9; тел.: 02/ 40 10 540; e-mail:

mnk@knsb-bg.org

	<p>мощностите. Ъглови характеристики на мощността. Векторна диаграма на синхронен генератор. ЕДН. Ъгли на изместване, ъглови характеристики на токовете и мощностите на генераторен клон; на ЕЕС с два генериращи източника (без и с АРВ); на сложна (многомашина) ЕЕС.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Знания - Математични модели на елементите в ЕЕС.;</li> <li>● Умения - Представяне на възлови товари; на генериращи източници, на мрежови елементи; на електрическата мрежа като многополюсник с входни (собствени) и взаимни (предавателни) проводимости и др. обобщени параметри.;</li> <li>● Компетентности - Записи в декартова и полярна форма</li> </ul>
<p>Тема 3</p>	<p>Преходни процеси в синхронен агрегат. Абсолютно и относително движение на синхронен агрегат. Уравнение на електромеханичното движение на синхронен агрегат. Турбинен момент и мощност. Електромагнитен момент и синхронна мощност на синхронна машина (СМ). Влияние на АРВ. Асинхронна мощност на СМ. Уравнение на електромеханичното движение на СА. Уравнение на Лонглей. Синхронно люлеене на СА: свободно и принудено; електромеханичен резонанс.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Знания - Статична устойчивост Утежняване на установения режим: пределен (критичен) режим при изменение на ъгъла на изместването; при намаление на напреженията. Лавина на напрежението.</li> <li>● Умения - Метод на малките колебания. Аперiodична и колебателна статична устойчивост (без и с отчитане на електромагнитните процеси в синхронната машина и АРВ). Проста ЕЕС с АРВ</li> <li>● Компетентности - Принципи и динамика на регулирането на реактивните мощности и напрежението: първично и вторично</li> </ul>
<p>Тема 4</p>	<p>Динамична устойчивост на ЕЕС с две централи, захранващи общ товар. Динамична устойчивост на сложна ЕЕС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Знания - Устойчивост в електроснабдителните системи. Устойчивост на асинхронен и комплексен товар; критично напрежение. Пускане и самопускане на двигатели</li> <li>● Умения - Мероприятия за осигуряване на устойчивост. Диспечерско управление. Противоаварийни средства за осигуряване на устойчивостта и за ограничаване на каскадният характер на аварията в ЕЕС</li> <li>● Компетентности - Статична устойчивост по напрежение. Определяне на устойчивостта на асинхронен и комплексен товар захранван от шини твърдо напрежение през проста индуктивна връзка.</li> </ul>
<p>Очакваните резултати от обучението</p>	

След завършването на курса обучаемите ще бъдат запознати с оценката на устойчивостта и принципите на структуриране на переспективния план за развитие на ЕЕС, управлението на текущите режими на ЕЕС, изборът и настройката на противоаварийната системна автоматика и обслужването на междусистемните връзки. Разглеждат се задачи свързани с определянето на граничните точки на устойчивост по ъгъл и по напрежение, както и инженерните похвати за определяне на устойчиви области.

Обучението по дисциплината представлява специализирана надстройка по въпросите за планиране и управление на режимите на ЕЕС и устойчивостта им.

#### Методи на обучение

Чрез различни форми на обучение (лекции, практически занятия, защита на курсови работи и дискусии). Целта е стимулиране на обучаемите за изказване на собствено мнение по даден проблем, развиване на творчески способности и самостоятелно вземане на решения.

Методите за обучение по дисциплината се базират на запознаване на курсистите с теоретичен материал и същевременно практическо му прилагане, за да може те непрекъснато да упражняват и да прилагат предлаганите им технологични инструменти и знания, които да превръщат в лични умения за работа.

#### Условия за провеждане

Лекциите са от съществена важност за разбиране на Устойчивост в ЕЕС. Учебната зала за лекционните занятия трябва да бъде оборудвана с мултимедия проектор и интернет достъп. За всяко лекционно занятие трябва да е разработена Powerpoint презентация, в която има множество примери, за да могат обучаемите да усвоят по-лесно и трайно теоретичния материал и да го превърнат в практическо умение. Структурата да проучат посочените на лекцията, някои определения и най-съществени знания, схеми, зависимости, графики и формули. Според предпочитанията на обучаемите може да се приложи и традиционната форма на преподаване на лекционния материал (чрез устно изложение от страна на преподавателя при използване на бяла дъска). Студентите предварително могат литературни източници и да набележат интересующите ги въпроси, за да получат допълнителни поясненията от преподавателя.

#### Критерии за оценяване

Постигането на поставената цел на обучението по учебната дисциплина се контролира чрез оценка от изпита, семинарните и лабораторни упражнения, която се формира от три съставки. От изпита с коефициент на тежест 0.60, от оценката от семинарните и от лабораторните упражнения с коефициент на тежест по 0.2. Оценките от лабораторните и семинарните упражнения се получава като средно аритметично от оценките на тестовете от проведените упражнения и личното участие на студента в провеждането им.

#### Средства за оценяване

Оценката от изпита се получава от резултата на писмените отговори на два въпроса от конспекта. За отговора на всеки въпрос се присъждат до 20 точки.

За лабораторните и семинарни упражнения се присъждат до 10 точки.

Необходимите условия за успешно положен изпит са на всеки от теоретичните въпроси да са поставени не по-малко от 10 точки. За лабораторните упражнения и семинарните упражнения следва да са поставени не по-малко от 5 точки. Оценката се оформя на базата на броя на получените точки от изпита и тези от лабораторните и семинарни занятия. Максималният брой точки съответстваща на оценка 6.00 е 60

#### Условия за провеждане на оценяването



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ  
СОЦИАЛЕН ФОНД



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
РАЗВИТИЕ НА  
ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ



Конфедерация на независимите  
синдикати в България

София, 1040, пл. „Македония“ № 1, етаж  
12, стая 9; тел.: 02/ 40 10 540; e-mail:  
mnk@knsb-bg.org

Брой точки	Оценка
30-35	Среден (3)
36-43	Добър (4)
44-52	Мн. добър (5)
53-60	Отличен (6)