

Програма за обучение за развитие на специфични дигитални умения

Икономическа дейност	35 Производство и разпределение на електрическа и топлинна енергия и газообразни горива
Длъжност	74132001 Електромонтьор, изграждане / поддържане / ремонт на електропроводни линии и мрежи
Име на програмата	ОПЕРАТИВНИ ДАННИ ЕЕС
Брой часове	15
Общо представяне на програмата за обучение за всички идентифицирани дигитални умения	
<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	
Целта на курса е да се усвоят аналитичните методи за оценка на статичната и динамичната устойчивост на електроенергийната система и локалните подсистеми и обобщаване и записване на оперативни данни от ЕЕС	
Наименование на темите	
Тема 1	<p>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 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 (многомашинна) ЕЕС.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Знания - Математични модели на елементите в ЕЕС.; ● 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.; ● Компетентности - Записи в декартова и полярна форма

<p>Тема 2</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"> ● Знания - Статична устойчивост Утежняване на установения режим: пределен (критичен) режим при изменение на ъгъла на изместването; при намаление на напреженията. Лавина на напрежението. ● 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 ● Компетентности - Принципи и динамика на регулирането на реактивните мощности и напрежението: първично и вторично
<p>Тема 3</p>	<p>Динамична устойчивост на ЕЕС с две централи, захранващи общ товар. Динамична устойчивост на сложна ЕЕС</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Знания - Устойчивост в електроснабдителните системи. Устойчивост на асинхронен и комплексен товар; критично напрежение. Пускане и самопускане на двигатели. Начини за следене на оперативни данни от ЕЕС ● Умения - Мероприятия за осигуряване на устойчивост. Диспечерско управление. Противоаварийни средства за осигуряване на устойчивостта и за ограничаване на каскадният характер на аварията в ЕЕС. Записване и съхраняване на оперативни данни ● Компетентности - Статична устойчивост по напрежение. Определяне на устойчивостта на асинхронен и комплексен товар захранван от шини твърдо напрежение през проста индуктивна връзка. Ефективно записване и на оперативни данни и тяхното съхранение в софтуера
<p>Очакваните резултати от обучението</p>	
<p>След завършването на курса обучаемите ще бъдат запознати с оценката на устойчивостта и 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>	
<p>Методи на обучение</p>	
<p>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.</p>	

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 интересуващите 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 съответстващ на оценка 6.00 е 60

Условия за провеждане на оценяването

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