



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

*повышения квалификации
«Электроэнергетика и электротехника»,*

Раздел(предмет) *Электроэнергетика и электротехника*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Теоретические основы электротехники</i>	1.1. Основные явления и характеристики электромагнитного поля. Электротехнические материалы. Однофазные и трехфазные источники. Основные понятия, классификация электрических цепей. Линейные электрические цепи постоянного тока. Расчет линейных цепей постоянного тока. Линейные электрические цепи синусоидального тока. Основные понятия и элементы линейных электрических цепей при действии синусоидальных источников ЭДС и тока. Комплексный метод расчета линейных цепей синусоидального тока. Компенсация реактивной мощности. Энергетические соотношения в цепях синусоидального тока. Методы расчета цепей синусоидального тока. Резонанс. Частотные	<i>Проблемная лекция</i>	104

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	характеристики. Линейные цепи несинусоидального тока. Трёхфазные системы, преимущества трёхфазных систем. Трёхфазный генератор. Расчет трёхфазных цепей в симметричном и несимметричном режимах. Переходные процессы в линейных цепях. Аперiodические и периодические переходные процессы.		
Электромеханика	Современные синхронные генераторы и компенсаторы. Основные параметры и эксплуатационные характеристики. Конструктивные особенности. Системы охлаждения генераторов и компенсаторов. Системы возбуждения и предъявляемые к ним требования. Способы включения генераторов в сеть. Перспективы улучшения характеристик генераторов. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Основные параметры и конструктивные особенности. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Тепловые режимы трансформаторов. Особенности автотрансформаторов. Способы изменения коэффициента трансформации.	Проблемная лекция	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Электрические станции и подстанции</i>	Общие сведения об электрических станциях и подстанциях - Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса. Распределение нагрузки между электростанциями разных типов. Понятие о графиках нагрузок электростанций и подстанций. Надёжность электроснабжения потребителей. Экономические и экологические проблемы энергетики. Виды электростанций Электрические схемы электростанций и подстанций. - Виды электрических схем. Роль и взаимосвязь элементов. Назначение и особенности структурных и принципиальных схем конденсационных электростанций (КЭС), теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), атомных электростанций (АЭС), гидроэлектростанций (ГЭС), парогазовых установок (ПГУ), газотурбинных установок (ГТУ) и подстанций (ПС). Влияние режимов работы на нагрев оборудования - Нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Общие сведения о токах короткого замыкания. Допустимые температуры нагрева. Термическая и	<i>Проблемная лекция</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов. Коммутационная аппаратура - Коммутационные электрические аппараты. Отключение цепи переменного тока. Явление дуги. Процесс гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Типы выключателей и их конструктивные особенности. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Измерительные трансформаторы и устройства. Трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, ёмкостные делители напряжения. Сведения о конструкции. Параметры, схемы соединения обмоток, схемы включения. Области применения. Схемы собственных нужд - Собственные нужды электростанций и подстанций. Назначение, роль и влияние на надёжность работы		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	электростанций. Способы электроснабжения собственных нужд. Расход электроэнергии на собственные нужды. Распределительные устройства высокого и низкого напряжения - Схемы распределительных устройств электроустановок. Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения. Заземления в электроустановках и режим нейтрали. Обеспечение безопасности обслуживающего персонала электроустановок. Системы измерений, контроля, сигнализации и управления. Источники оперативного тока.		
<i>Техника высоких напряжений</i>	Пробой газообразных, жидких и твердых диэлектриков Газообразные, жидкие и твердые диэлектрики. Ионизация газов, условие самостоятельного разряда, закон Пашена. Виды разрядов. Стримерная, лидерная стадия пробоя длинных промежутков. Газовая изоляция. Проводимость жидких диэлектриков, пробой жидкости. Маслобарьерная изоляция. Объемный и поверхностный пробой твердых диэлектриков Конструкции изоляторов. Регулирование электрического поля в	<i>Проблемная лекция</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	изоляторе: градирование изоляции, применение конденсаторных обкладок, полупроводящих слоев. Повышение стойкости к коронным разрядам. Защита электрических сетей и оборудования от внешних и внутренних перенапряжений. Защитные устройства. Внешние и внутренние перенапряжения и защита от них. Искровые разрядники, трубчатые и вентильные разрядники, ограничители перенапряжений. Молниезащита воздушных линий, станционного оборудования, вращающихся машин. Координация изоляции по уровню внешних и внутренних перенапряжений. Профилактические испытания изоляции. Испытательное высоковольтное оборудование. Профилактические испытания изоляции в электроэнергетике. Испытательное высоковольтное оборудование. Расчет мощности испытательных установок.		
Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	Основные термины и понятия электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах. Определения, причины возникновения и следствия, цель расчётов и требования к ним. Режимы	Проблемная лекция	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	работы электрических систем. Основные допущения, расчётные условия, система относительных единиц, схема замещения ЭС, приведение параметров элементов СЗ к базисной ступени, преобразование СЗ, пример расчёта. Трансформаторы и автотрансформаторы, линии электропередач, реакторы, нагрузка. Переходный процесс в простейшей трёхфазной цепи. Система относительных единиц в энергетике. Понятие базисной величины. Запись в относительных единицах основных величин (U, I, Z, S, t, ω X, L). Перевод относительных величин из одного базиса в другой. Приведение элементов схем ЭС к базисным условиям. Точное и приближённое приведение. Короткое замыкание трансформатора. Подключение к сети холостого трансформатора (линейный и насыщенный трансформатор). Разновидности коротких замыканий (КЗ) в ЭС. Цели выполнения расчётов КЗ в ЭС и принимаемые допущения при выполнении этих расчётов. Особенности подключения к сети холостого трансформатора. Переходные ЭДС и реактивности синхронной машины. Принцип неизменности потокосцепления		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	синхронной машины (СМ) при нарушении её режима работы. Переходное сопротивление СМ, его физический смысл. Переходная ЭДС и начальное значение переходного тока якоря. Сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронной машины. Сверхпереходные сопротивления (продольное и поперечное) СМ. Физический смысл сверхпереходных сопротивлений. Сверхпереходные ЭДС и ток якоря. Короткое замыкание синхронной машины. Трёхфазное КЗ синхронной машины. Основные положения и сущность метода симметричных составляющих. Электромагнитные ПП при нарушении симметрии трёхфазной цепи: виды несимметрии в ЭС, сложность анализа цепи при её несимметрии, ограничения при выполнении анализа; сущность метода симметричных составляющих (СС), определение СС по заданной несимметричной системе векторов; сопротивления элементов трёхфазной цепи токам прямой, обратной и нулевой последовательностей; система уравнений Кирхгофа для случая нарушения симметрии цепи.		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	Схемы замещения обратной и нулевой последовательностей элементов ЭС. Трансформаторы и автотрансформаторы, линии электропередач, реакторы, нагрузка. Составление схем отдельных последовательностей электрической системы. Схемы электрических цепей для различных последовательностей. Применение метода симметричных составляющих на примере двухфазного короткого замыкания. Анализ трёхфазной цепи методом симметричных составляющих при двухфазном КЗ.		
<i>Электротехническое и конструктивное материаловедение</i>	Конструкционные материалы. Конструкционные и инструментальные стали - классификация сталей. Диаграммы состояний в зависимости от вида сплавов. Кристаллические решетки металлов, полиморфизм железа. Фазовые равновесия, диаграммы состояний в зависимости от вида сплавов. Термическая обработка сталей. Физические процессы в материалах электротехники. Проводники, физическая природа электропроводности металлов. Температурная зависимость удельного сопротивления металлов.	<i>Проблемная лекция</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	Классификация материалов по их поведению в электрическом и магнитном полях. Проводники первого и второго вида их параметры. Сверхпроводимость и ее применение в науке и технике. Типы дефектов в металлах, их кристаллические решетки. Влияние структурных дефектов на удельное сопротивление металлов. Электропроводность металлов в тонких слоях. Металлы и сплавы с высокой проводимостью. Материалы с высокой удельной проводимостью на примере меди. Алюминия и их сплавов. Материалы с ВТСП. Металлы с повышенным удельным сопротивлением. Резисторы постоянного и переменного сопротивления. Сплавы с высоким удельным, сопротивлением: манганин, константан и их высоконагревостойкие аналоги - нихромы, фехрали, хромеди, аломеди и др. Диэлектрики. Поляризация и ее виды. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков. Пассивные диэлектрики. Поляризация линейных нейтральных и полярных, диэлектриков. Мера поляризации диэлектриков. Понятие об удельном объемном и поверхностном сопротивлениях. Влияние на		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	них и сопротивление изоляции влажности и температуры. Пробивная напряженность поля. Влияние агрегатного состояния на пробой. Нагревостойкость диэлектриков. Понятие о тангенсе диэлектрических потерь, и влиянии на него частоты и температуры. Конденсаторные и изоляционные материалы. Активные диэлектрики. Конденсаторы постоянной и переменной емкости. НЧ и ВЧ конденсаторные материалы. Лаки, клеи, компаунды. Особенности сегнетоэлектриков. Классификация, применение, отличия от пассивных диэлектриков. Конденсаторы постоянной и переменной емкости. Основные параметры и условные обозначения. Магнитные материалы. Классификация веществ по отношению к магнитному полю. Потери энергии в ферромагнетиках. Природа ферромагнетизма. Этапы намагничивания по основной кривой намагничивания. Параметры ферромагнетиков. Потери и способы их снижения. Магнитомягкие низко- и высокочастотные материалы. Особенности ферро - и ферримагнетиков. Карбонильное железо, сортовые и листовые стали, кремнистые электротехнические стали,		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	пермаллой, альсиферы. Ферриты как низкочастотные материалы: свойства и применение. Магнитодиэлектрики и ферриты как высокочастотные материалы. Магнитотвердые материалы – свойства, состав и применение.		

Руководитель
ТЭВН

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Ковалев Д.И.
Идентификатор	R09bc37b9-KovalevDml-bf54cea2

Д.И. Ковалев

Начальник ОДПО

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Селиверстов Н.Д.
Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов