

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
ФАКУЛЬТЕТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ (ФПКПС)

Направление подготовки: 140200 Электроэнергетика

Профиль(и) подготовки: Высоковольтные электроэнергетика и электротехника

Форма обучения: очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
" Электромагнитная совместимость на энергообъектах "

Часов (всего) по учебному плану:	77
В т.ч. аудиторных	72
Лекции	62 час
Практические занятия	10 час
Лабораторные работы	--- час
Расчетные задания, рефераты	--- час самостоят. работы
Объем самостоятельной работы по учебному плану (всего)	7 час
Зачет	2 час
Курсовые проекты (работы)	Не предусмотрены

Москва - 2010

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является:

Изучение технологии обеспечения электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи на объектах электроэнергетики (электрические станции и подстанции).

По завершению освоения данной дисциплины слушатель способен и готов:

- самостоятельно работать, принимать решения в рамках своей профессиональной деятельности (ОК-7);
- анализировать различного рода рассуждения, публично выступать, аргументировано вести дискуссию и полемику (ОК-12);
- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6);
- разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов (ПК-9);
- обосновывать принятие конкретного технического решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14);
- способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой) (ПК-7);
- использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-20);
- использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов (ПК-18);
- применять методы испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-43).

Задачами дисциплины являются:

- Ознакомить обучающихся с технологией обеспечения электромагнитной совместимости на электрических станциях и подстанциях при проектировании, строительстве/реконструкции и в процессе эксплуатации;
- Дать информации об источниках электромагнитных воздействий, методах и средствах защиты вторичного оборудования и систем связи от электромагнитных помех и нормативно-технической базе в области электромагнитной совместимости;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения по обеспечению электромагнитной совместимости при проектировании объектов электроэнергетики;
- научить применять методы испытаний объектов электроэнергетики для определения электромагнитной обстановки и выполнения условий электромагнитной совместимости.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ДПО

Дисциплина относится к циклу дисциплин дополнительного профессионального образования (ДПО) по профилю направления ВПО «Высоковольтная электроэнергетика и электротехника» направления 140200 «Электроэнергетика» и базируется на следующих дисциплинах ВПО: Электрическая часть электростанций и подстанций, Производство

электроэнергии, Релейная защита, Электрические системы и сети, Электроснабжение, Изоляция и перенапряжения, Высоковольтное электрооборудование, Диагностика электрооборудования.

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы для практической реализации работ обеспечения электромагнитной совместимости на объектах электроэнергетики, в том числе при проектировании.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основные источники научно-технической информации по материалам в области электромагнитной совместимости (ОК-7, ПК-6);
- технологию обеспечения электромагнитной совместимости на объектах электроэнергетики при проектировании (ПК-8);
- нормативно-технические документы в области обеспечения электромагнитной совместимости на объектах электроэнергетики (ПК-20);
- методы и технические средства для определения электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики (ПК-44).

Уметь:

- самостоятельно разбираться в методах и средствах обеспечения электромагнитной совместимости на объектах электроэнергетики и применять их для решения поставленной задачи (ОК-7);
- использовать программы расчетов электромагнитных воздействий (ПК-1);
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы (ПК-6);
- разрабатывать проектные решения по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электроэнергетики (ПК-8);
- применять методы и технические средства по определению электромагнитных обстановки и совместимости на объектах электроэнергетики (ПК-17).

Владеть:

- навыками дискуссии по профессиональной тематике (ОК-12);
- терминологией в области электромагнитной совместимости (ОК-2);
- навыками поиска информации о методах и средствах защиты от электромагнитных помех (ПК-6);
- информацией о помехоустойчивости оборудования при проектировании энергообъектов (ПК-14);
- навыками применения полученной информации при проектировании энергообъектов (ПК-8).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 77 ак.ч., в т.ч. 72 ауд.ч.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	В т.ч. аудиторных	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу слушателя и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
				лк	пр	лаб	сам.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Понятие электромагнитной совместимости.	9	8	8			1	
2.	Источники электромагнитных помех.	9	8	8			1	
3.	Каналы передачи электромагнитных помех.	9	8	8			1	
4.	Нормативная база обеспечения электромагнитной совместимости.	9	8	8			1	
5.	Мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости.	11	10	10			1	
6.	Испытания объектов энергетики и их элементов на электромагнитную совместимость.	11	12	12			1	
7.	Электромагнитные воздействия и живая природа.	9	8	8			1	
8.	Практические занятия.	8	8		8			
9.	Зачет	2	2		2			Беседа с группой, круглый стол.
	Итого:	77	72	62	10		7	

4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

4.2.1. Лекции

1. Понятие электромагнитной совместимости.

Понятие электромагнитной совместимости. Электромагнитная обстановка на объектах энергетики. Статистические данные о причинах нарушения функционирования энергетического оборудования, вызванных электромагнитными помехами.

2. Источники электромагнитных помех.

Источники электромагнитных воздействий на объектах электроэнергетики. Чувствительные к электромагнитным воздействиям оборудование и системы на объектах

электроэнергетики. Виды и уровни электромагнитных воздействий. Кондуктивные и полевые воздействия. Влияние электромагнитных воздействий на современные микропроцессорные и компьютерные компоненты.

3. Каналы передачи электромагнитных помех.

Каналы передачи помех. Модели передачи помех. Передача помех через общее полное сопротивление. Магнитная, емкостная и электромагнитная связи. Кондуктивные и полевые помехи. Особенности распространения помех на объектах электроэнергетики. Биологические проблемы обеспечения электромагнитной совместимости на объектах электроэнергетики.

4. Нормативная база обеспечения электромагнитной совместимости.

Закон об электромагнитной совместимости. Стандарты и технические регламенты. Отечественные нормативные документы. Рекомендации Международной электротехнической комиссии по электромагнитной совместимости. Нормативные документы по обеспечению электромагнитной совместимости при проектировании, строительстве и эксплуатации энергообъектов. Помехоустойчивость оборудования и систем. Допустимые уровни электромагнитных помех на объектах электроэнергетики. Допустимые электрические и магнитные поля для населения и персонала на рабочих местах.

5. Мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости.

Способы и средства защиты от помех, ограничение уровня помех. Заземление. Экранирование. Рациональное выполнение электрических схем объектов. Выполнение заземляющих устройств, молниезащиты и кабельной канализации на объектах электроэнергетики.

Защита от перенапряжений в сетях высокого напряжения, в цепях 0,4 кВ. Экранирование вторичного оборудования и систем на объектах электроэнергетики. Защита от помех в информационных устройствах, линиях.

Зонная концепция защиты.

Защитные устройства. Рекомендации по размещению защитных устройств и координации их параметров. Компоновка энергообъекта с учетом требований по электромагнитной совместимости. Применение оптических развязок в чувствительных к помехам цепях.

6. Испытания объектов энергетики и их элементов на электромагнитную совместимость.

Задачи испытаний. Нормированные уровни испытательных воздействий. Методики испытаний. Устройства для испытания объектов на электромагнитную совместимость. Оценка результатов испытаний. Методики расчетно-экспериментального определения наибольших уровней электромагнитных воздействий. Компьютерные программы для расчета уровней электромагнитных воздействий. Измерительные комплексы и технические средства для имитации электромагнитных воздействий. Анализ результатов измерений электромагнитной обстановки.

7. Электромагнитные воздействия и живая природа.

Воздействие электрических, магнитных и электромагнитных полей на живые объекты и организм человека. Допустимые уровни воздействия.

Предельные допустимые параметры напряженностей электрических и магнитных полей на объектах энергетики. Технические мероприятия по снижению электрических и магнитных воздействий на обслуживающий персонал объектов энергетики

4.2.2. Практические занятия

- Измерение характеристик электромагнитных воздействий.
- Технические средства и методы их применения.
- Комплексное обследование заземляющего устройства.
- Защита аппаратов и приборов управления от электромагнитных воздействий.
- Электромагнитная совместимость в испытательной лаборатории высокого напряжения.

4.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.5. Курсовые проекты и курсовые работы

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Аттестация по дисциплине – зачет.

Оценка за освоение дисциплины, определяется оценкой полученной на основании устной беседы в групповой работе на круглом столе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Литература:

а) основная литература:

1. Э. Хабигер. Электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике: Пер. с нем./И.П.Кужекина / Под ред. Б.К.Максимова. – М.: Энергоатомиздат, 1995.
2. А.Шваб. Электромагнитная совместимость: Пер. с нем. В.Д.Мазина и С.А.Спектора, 2-е изд., /Под ред.Кужекина И.П.. –М.: Энергоатомиздат, 1998.

б) дополнительная литература:

1. А.Г. Овсянников, Р.К.Борисов. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике. Учебное пособие.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010.
2. СТО 56947007-29.240.043-2010; СТО 56947007-29.240.044-2010 – М: НТФ «Энергопрогресс», 2010. (Библиотечка электротехника, приложение к журналу»Энергетик», Вып.9-10).

7.2. Электронные образовательные ресурсы:

а) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Не предусмотрено.

б) другие:

Не предусмотрено.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов, а также наличие приборов и средств для непосредственной их демонстрации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ДПО по направлениям подготовки 140200 «Электроэнергетика» и профилю «Высоковольтные электроэнергетика и электротехника».

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛИ:

Колобанова Н.Н.

Шпер В.Л.

"СОГЛАСОВАНО":

Директор ЦПП «Электроэнергетика»
д.т.н. профессор

Верещагин И.П.

"УТВЕРЖДАЮ":

Декан ФПКПС МЭИ(ТУ)
д.т.н., профессор

Крюков А.П.