

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

Цель дисциплины (модуля) - изучение методов и средств электромагнитной совместимости систем релейной защиты и автоматики на электрических станциях и подстанциях, обеспечивающее бакалавру возможность осуществлять профессиональную деятельность:

- научно-исследовательскую;
- проектно-конструкторскую;
- производственно-технологическую.

Задачи дисциплины (модуля):

- освоение знаний о методах и технических средствах обеспечения электромагнитной совместимости систем релейной защиты и автоматики на электрических станциях и подстанциях;
- привитие навыков работы с технической литературой, нормативной документацией по ЭМС систем управления в электроэнергетике;
- привитие навыков принятия конкретных технических решений в области ЭМС систем управления на объектах электроэнергетики.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">• принципы обеспечения ЭМС в системах технологического управления электроэнергетических систем;• основные источники научно-технической информации по ЭМС систем релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем;• методы и средства обеспечения ЭМС систем релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.• перспективы обучения на втором уровне высшего профессионального образования, получения знаний в рамках конкретного профиля в области научных исследований и педагогической деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• применять на практике полученные знания, эксплуатировать и выбирать средства ЭМС;• осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, изучить отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;• способностью использовать физико-математический аппарат для решения задач профессиональной деятельности;• обосновывать принятие технических решений при разработке методов и средств

		<p>обеспечения ЭМС.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками восприятия, анализа, обобщения информации, формулирования цели и выбора способов ее достижения; • навыками самостоятельной работы, методологией, принятия решений в рамках профессиональной компетенции; • терминологией и нормативно-технической документацией в области ЭМС применительно к своей профессиональной деятельности.
--	--	---

Содержание дисциплины (модуля)

1. Проблемы электромагнитной совместимости систем управления объектов электроэнергетики

Источники электромагнитных помех на электрических станциях и подстанциях. Электромагнитная обстановка. Переходные процессы при ударах молнии. Коммутационные процессы в цепях высокого напряжения. Электрические и магнитные поля промышленной частоты, создаваемые силовым оборудованием станций и подстанций. Радиочастотные поля. Разряды статического электричества.

Виды и характеристики помех. Каналы распространения электромагнитных помех и способы их ослабления. Моделирование механизмов связи: связь через общее полное сопротивление; магнитная связь, емкостная связь; связь излучением.

Техника и технология измерения помех. Принципы измерений помех. Измерения помех, излучаемых компонентами оборудования, воздушными линиями электропередачи и шинами подстанций.

Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики. Классификация электромагнитной обстановки. Уровни помех на объектах электроэнергетики.

Методика комплексного определения электромагнитной обстановки на электрических станциях и подстанциях. Исходные данные и состав работ: обследование заземляющего устройства, системы молниезащиты. Мониторинг кондуктивных помех, электрических и магнитных полей.

Помехи в кабелях при воздействии электромагнитного поля. Методические основы расчета. Подвесные, подземные кабели. Влияние электромагнитного поля, проникающего через экраны кабелей.

2. Методы и средства ослабления уровня электромагнитных помех в системах управления.

Применение экранов для ослабления электромагнитного влияния на электронные приборы и системы. Дифференциальные уравнения Максвелла. Эквивалентная глубина проникновения поля. Экраны во внешнем магнитном поле. Многослойные экраны.

Особенности практической реализации методов снижения помех на электрических станциях и подстанциях. Выполнение заземления и прокладка кабелей. Особенности проектирования заземляющих систем КРУЭ.

Экспериментальное определение помехоустойчивости. Устойчивость к электромагнитным помехам на электростанциях и подстанциях. Общие положения. Термины и определения. Требования помехоустойчивости и методы испытаний. Условия проведения испытаний. Критерии качества функционирования ТС. Влияние помех на выполнение функций ТС и систем.

ЭМС систем технологического управления объектами энергетики. Мероприятия по снижению помех. Заземление. Порты ввода/вывода, фильтры, устройства защиты от перенапряжений. Экономические вопросы ЭМС.

Зонная концепция ослабления электромагнитных помех в электронных устройствах и системах, установленных в зданиях. Общие положения. Выравнивание потенциалов внутренних систем заземления зданий. Мероприятия по ограничению помех.

Помехи в узлах нагрузки в системах электроснабжения. Общие положения: источники гармонических составляющих в напряжении.

3. Стандартизация в области электромагнитной совместимости.

ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей. Влияние гармоник на системы электроснабжения: устройства релейной защиты, устройства измерения мощности и энергии и др. Показатели качества электроэнергии. Ограничение уровней гармоник.

Экологическое и техногенное влияние полей. Экологические аспекты ЭМС. Нормирование безопасных для человека полей. Радиопомехи. Акустический шум от ВЛ. Влияние линий высокого напряжения на линии связи.

Нормативно-техническая документация в области электромагнитной совместимости, относящиеся к общим вопросам, к условиям эксплуатации ТС, методам измерений в области ЭМС, методам испытаний, по установке оборудования в условиях эксплуатации и подавления помех.