

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.



Программа аспирантуры
Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (специальность) 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Качество электрической энергии в электротехнических комплексах и системах»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.3.2

Всего: 72 часа

Семестр 5, в том числе

6 часов – контактная работа,
48 часов – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 878, и паспорта специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы» номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является овладение подходами к повышению качества электрической энергии в электротехнических комплексах и системах.

Задачами дисциплины являются:

- изучение способов измерения и анализа показателей качества электрической энергии;
- изучение методов и средств повышения качества электрической энергии.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность обосновывать совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов и систем (ПК-2);
- готовность осуществлять разработку, структурный и параметрический синтез электротехнических комплексов и систем, их оптимизацию, а также разработку алгоритмов эффективного управления (ПК-3);
- способность исследовать работоспособность и качество функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях (ПК-4).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

– нормативно-технические документы по качеству электрической энергии (ПК-2);

– состав и принципы нормирования ПКЭ (ПК-3);

уметь:

– обосновывать принимаемые решения в области проектирования и эксплуатации электротехнических комплексов и систем (ПК-2);

– оптимизировать ПКЭ электротехнических комплексов и систем (ПК-3);

владеть:

– методологией теоретических и экспериментальных исследований качества электрической энергии в электротехнических комплексах и системах (ОПК-1);

– методами исследования работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем (ПК-4).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Показатели качества электрической энергии

Электромагнитная совместимость в электротехнических комплексах и системах. Показатели и нормы качества электроэнергии. Продолжительные изменения характеристик напряжения. Случайные события.

Виновники нарушений ПКЭ

Влияние качества электроэнергии на электроприемники. Последствия неудовлетворительного качества электроэнергии. Ущерб от ухудшения качества электроэнергии. Расчет вклада в точке общего присоединения.

Измерение и анализ показателей качества ЭЭ

Средства измерений (СИ) ПКЭ. Требования, предъявляемые к СИ. Выбор СИ, подключение к объекту исследования, настройка (программирование).

Методы и средства повышения качества ЭЭ

Мероприятия по обеспечению качества электроэнергии. Регулирование напряжения для обеспечения качества электроэнергии. Компенсация высших гармонических составляющих. Системные и индивидуальные средства обеспечения качества электроэнергии.

Оптимизация режима электросети

Расчет несинусоидальных режимов сети. Расчет допустимого вклада потребителей.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:
5 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и для проведения зачета

1. Основные понятия электромагнитной совместимости и ее влияние на качество электроэнергии, на человека. Электромагнитная совместимость технических средств.
2. Источники и виды помех, их характеристики и каналы распространения.
3. Испытания на устойчивость к электростатическим и магнитным помехам.
4. Мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости (помехоподавляющие фильтры, ограничители напряжений, разделительные элементы, электромагнитные экраны). Защита силовых и вторичных цепей подстанционного электрооборудования.
5. Отклонения частоты. Причины возникновения.
6. Медленные изменения напряжения. Причины возникновения
7. Колебания напряжения и фликер. Причины возникновения
8. Провал напряжения. Причины возникновения
9. Перенапряжения. Причины возникновения
10. Несинусоидальность напряжения. Причины возникновения
11. Несимметрия напряжения. Причины возникновения

12. Влияние отклонения частоты на работу электроприемников.
13. Влияние изменения напряжения на работу электроприемников.
14. Влияние колебания напряжения на работу электроприемников.
15. Влияние несимметрии напряжения на работу электроприемников.
16. Влияние несинусоидальности напряжения на работу электроприемников.
17. Регулирование напряжения.
18. Компенсация колебания напряжения.
19. Симметрирование напряжения.
20. Снижение несинусоидальности напряжения

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. И.И. Карташев, В.Н. Тульский, Р.Г. Шамонов и др. Управление качеством электроэнергии // Ред. Ю.В. Шаров. М.: Изд. дом МЭИ, 2008.

Дополнительная

2. Буре А.Б., Мосичева И.А. Компенсация реактивной мощности и выбор фильтрующих устройств в сетях промышленных предприятий // М.: Издательство МЭИ, 2004.

3. Жежеленко И.В. Высшие гармоники в системах электроснабжения промпредприятий // М.: Энергоатомиздат, 1984.