

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**ФАКУЛЬТЕТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ (ФПКПС)**

Направление подготовки: 140200 Электроэнергетика

Профиль подготовки: Электроэнергетика

Форма обучения: очная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
"АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПОДСТАНЦИЙ "**

№ дисциплины по учебному плану:	АСУТП ЭС, ПС и систем; 3.
Часов (всего) по учебному плану:	40
В т.ч. аудиторных	34
Лекции	34 час
Практические занятия	2 час
Лабораторные работы	--- час
Расчетные задания, рефераты	--- час самостоят. работы
Объем самостоятельной работы по учебному плану	6 час
Экзамены	2 час
Курсовые проекты (работы)	Не предусмотрены

Москва – 2010

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение современных автоматизированных систем управления подстанциями электрических сетей, принципов построения и функций АСУ ТП и SCADA-систем, их технического и программного обеспечения, знакомство с основными производителями их компонентов.

В процессе освоения данной дисциплины слушатель способен и готов:

- самостоятельно работать, принимать технические решения в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- анализировать различные технические решения, обсуждать их достоинства и недостатки, публично выступать, аргументировано защищать выбранное техническое решение, вести дискуссию и полемику (ОК-12);
- изучать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов в электроэнергетике (ПК-39);
- готовность использовать новые информационные технологии и новое микропроцессорное оборудование для решения задач автоматизации технологических процессов (ПК-10, ПК-17);
- способность графически отображать схемы подстанций и электрической сети с расстановкой на них данных измерений (ПК-12).

Задачами дисциплины являются:

- изучение задач управления подстанцией электрической сети, основных функций и возможностей современных автоматизированных систем управления подстанциями;
- ознакомление с принципами построения и архитектурой современных АСУ ТП подстанций, их компонентами и основными производителями;
- определение функциональности и состава оборудования АСУ ТП для конкретной подстанции электрической сети, обоснование конкретных технических решений по выбору компонентов АСУ ТП подстанции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ДПО

Дисциплина относится к циклу дисциплин дополнительного профессионального образования (ДПО) и базируется на следующих дисциплинах ВПО: Иностранный язык, Экономика, Правоведение, Высшая математика, Информатика, Общая энергетика, Проектирование электроэнергетических систем, Релейная защита и автоматика ЭЭС, Теория автоматического регулирования.

Обучающиеся должны знать задачи и функции подсистем АСУ подстанцией, основные принципы построения АСУ ТП и SCADA-систем, иметь представление об основных отечественных и зарубежных производителях этого оборудования.

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении специальных вопросов дипломного и курсового проектирования и выпускных квалификационных работ, а также практического для практического применения на предприятиях электроэнергетики.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- задачи, функции и принципы построения современных АСУ ТП и их подсистем (ПК-10);
- иметь представление об архитектуре и оборудовании АСУ ТП основных фирм производителей (ПК-17);
- знать принципы диспетчерского управления, задачи АСДУ, архитектуру и основные компоненты ОИУК (ПК-18) ;

Уметь:

- самостоятельно разбираться в нормативных документах по АСУ ТП и применять их для решения поставленной задачи (ПК-4);
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, разбираться в технических решениях, предлагаемых на рынке фирмами-производителями оборудования АСУ ТП (ПК-6)
- самостоятельно определять состав функций и оборудования для АСУ ТП проектируемой подстанции электрической (ПК-14);
- умение работать с проектами по автоматизации подстанции: АСУ ТП, АИИС КУЭ, АИИС ККЭ и др. (ПК-8) ;

Владеть:

- навыками дискуссии по профессиональной тематике (ОК-12);
- терминологией в области автоматизации технологических процессов в электроэнергетике (ОК-2);
- навыками поиска научно-технической информации, технических решений, параметров и функций оборудования в области АСУ в электроэнергетике (ПК-6).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 40 ак.ч., в т.ч. 34 ауд.ч.

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов на раздел	В т.ч. аудиторных	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу слушателей и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				лк	пр	лаб	сам.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Принципы построения АСУ подстанцией электрической сети. Основные термины, понятия, нормативные документы	4	4	4				
2	АСУ ТП подстанции: функции, задачи, принципы построения.	8	6	6			2	
3	АИИС КУЭ: функции, задачи, принципы построения.	2	2	2				
4	Мониторинг качества электроэнергии АИИС ККЭ.	2	2	2				
5	Автоматизированные системы диспетчерского управления. Оперативно-информационный управляющий комплекс.	10	8	8			2	
6	Автоматизированная система производственно технологического управления: функции и задачи. Подсистема диагностики состояния оборудования.	6	6	6				
8	Проектирование АСУ ТП подстанции	4	4	4				
	Зачет	4	2		2		2	Зачет по билетам в письменном виде
	Итого:	40	34	32	2		6	

4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

4.2.1. Лекции

1. Принципы построения АСУ подстанцией электрической сети. Основные термины, понятия, нормативные документы

Основные термины, понятия и определения в области АСУ. Нормативные документы. Принципы построения АСУ подстанции электрической сети. Виды оперативно-технологической информации. Подсистемы АСУ подстанцией:

- АСУ технологических процессов (АСУ ТП);
- Автоматизированная информационно-измерительная система контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ)
- Автоматизированная информационно-измерительная система контроля качества электроэнергии (АИИС ККЭ);
- Автоматизированная система производственно-технического управления (АСПТУ)
- Система диагностики состояния электрооборудования (СДЭО).

2. АСУ технологических процессов подстанции: функции, задачи, принципы построения

Функции и задачи АСУ ТП: задачи автоматического управления и оперативного управления. Архитектура АСУ ТП: нижний уровень, средний уровень, верхний уровень. Основные функции, техническое и программное обеспечение каждого уровня. Нижний уровень: основные сигналы, функции, виды терминалов (контроллеров) АСУ ТП. Требования к первичной технологической информации. Характеристика точек сбора и исполнительных механизмов. Требования к организации информационного обмена АСУ ТП с внешними подсистемами. Средний уровень – уровень сбора и передачи информации: оборудование, системы передачи данных. Верхний уровень – уровень просмотра и анализа информации: состав функций, требования к представлению информации, автоматизированные рабочие места. Обзор АСУ ТП основных фирм производителей, особенности архитектуры и оборудования: Siemens, ABB, General Electric, Areva.

3. АИИС контроля и учета электроэнергии: функции, задачи, принципы построения

Нормативные документы и принципы учета электроэнергии. Общие принципы построения АИИС КУЭ. Краткий обзор технического обеспечения и фирм-производителей АИИС КУЭ.

4. Мониторинг качества электроэнергии, АИИС ККЭ.

Функции и задачи мониторинга качества электроэнергии. Общие принципы построения системы. Краткий обзор технического обеспечения и фирм-производителей АИИС ККЭ.

5. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Оперативно-информационный управляющий комплекс.

Иерархия управления подстанцией. Основные принципы диспетчерского управления. Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ или SCADA). Задачи системы: автоматическое управление, оперативное управление, задачи планирования режимов. Оперативно-информационный управляющий комплекс (ОИУК): задачи, функции. Архитектура, компоненты, техническое обеспечение ОИУК. Информационное и программное обеспечение. Принципы построения программного обеспечения SCADA-систем. Основные производители SCADA-систем: Siemens, ABB, General Electric, Areva, SCADA НИИПТ.

6. Автоматизированная система производственно технологического управления:
функции и задачи, подсистема диагностики состояния оборудования

Автоматизированная система производственно-технологического управления (АСПТУ): функции и задачи. Система сбора и передачи технологической информации, ее назначение, функции и место в архитектуре АСУ ТП подстанции. Подсистемы диагностики состояния оборудования. Структура и состав систем мониторинга состояния. Мониторинг состояния трансформатора (автотрансформатора).

7. Проектирование АСУ ТП подстанции

Основные принципы проектирования АСУ ТП подстанции. Требования к подстанции как объекту автоматизации. Предпроектное обследование подстанции. Особенности проектов в зависимости от класса напряжения и роли подстанции в электроэнергетической системе. Рассмотрение примера проектирования АСУ ТП подстанции электрической сети: определение необходимых функций, состава оборудования, выбор фирм производителей оборудования.

4.2.2. Практические занятия

Выездное занятие на электроподстанцию, встречу с оперативным персоналом..

4.3 Лабораторные работы

«Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены».

4.4. Расчетные задания

«Расчетные задания учебным планом не предусмотрены».

4.5. Курсовые проекты и курсовые работы

«Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен».

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся стандартной форме, а также в форме лекций-визуализаций с использованием презентаций фирм-производителей технического и программного обеспечения АСУ ТП. Презентации лекций содержат структурные схемы технических решений по АСУ ТП, фотографии терминалов и щитов управления подстанций, экраны программного обеспечения.

Практические занятия включают выездное занятие на электроподстанцию, встречу с оперативным персоналом.

Самостоятельная работа включает ознакомление с нормативной документацией, материалами, предоставляемыми фирмами-производителями АСУ ТП, подготовку к зачетному занятию.

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

Аттестация по дисциплине – зачет.

Оценка за освоение дисциплины, определяется как результат письменной работы по билету на зачете и ответы на вопросы преподавателя на зачетном занятии.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Литература:

а) основная литература:

1. РД 34.35.120-90 Основные положения по созданию автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) подстанций напряжением 35-1150 кВ
2. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике/ Под ред. Ю.Н. Руденко, ВА. Семенова-М.: Издательство МЭИ, 2000 .- 648 С.

б) дополнительная литература:

1. Система мониторинга силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Общие технические требования. Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» №140 от 18 апреля 2008 г.
2. Типовая программа приемосдаточных испытаний АСУ ТП законченных строительством подстанций ОАО «ФСК ЕЭС». Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» №168 от 30 апреля 2008 г.

7.2. Электронные образовательные ресурсы:

а) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

www.niipt.ru, www.mikronika-energo.ru, www.epsa-spb.ru, www.rtsoft.ru, www.bresler.ru,
www.abb.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ДПО по направлению подготовки 140200 «Электроэнергетика» и профилю «Электроэнергетические системы и сети».

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛИ:

Пичугин А.Ф.

Тягунов Д.М.

"СОГЛАСОВАНО":

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

Верещагин И.П.

"УТВЕРЖДАЮ":

Декан ФПКПС МЭИ(ТУ)
д.т.н., профессор

Крюков А.П.