



*Подготовка и переподготовка персонала*  
**"ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АСУТП ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ  
НА БАЗЕ ПТК СЕТЕВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ"**

***Цель обучения***

Освоение новой технологии создания и эксплуатации многофункциональных распределенных АСУТП электростанций на базе современных программно-технических комплексов (ПТК) сетевой иерархической структуры, которые служат системообразующим оборудованием современного энергоблока и электростанции.

Обучение проводится в специализированной учебно-научной лаборатории «Полигон АСУТП электростанций».

***Особенности обучения***

В составе полигона развернуты стенды ПТК с контроллерами, рабочими станциями, сетевыми средствами, датчиками, типовыми электрическими исполнительными устройствами и соответствующим программным обеспечением. При обучении используются полигонные версии АСУТП (тренажеры), работающие в режиме реального времени с имитационными моделями технологического оборудования.

№	Темы и содержание занятий
1.	Общая характеристика АСУТП на базе современных ПТК
2.	Аппаратные средства микропроцессорных контроллеров
3.	Алгоритмы реализации типовых задач АСУТП
4.	Общесистемное и фирменное ПО рабочих станций в составе ПТК
5.	Проектирование операторского интерфейса рабочих станций
6.	Функционирование рабочих станций в режиме оперативной работы
7.	Технология разработки АСУТП на базе современных ПТК

Виды занятий: теоретические - основы работы ПТК, практические занятия – разбор технических решений (приемов работы) при участии слушателей и примеров с иллюстрацией работы аппаратных и программных средств ПТК, самостоятельная работа – подготовка слушателей к обучению в условиях полигона с использованием учебно-методической литературы.

На курсы приглашаются специалисты цехов АСУТП (ТАИ), КТЦ, ЭЦ, ХЦ и др. подразделений электростанций, решающие вопросы внедрения и эксплуатации систем контроля и управления оборудования, а также специалисты проектных и наладочных организаций.

По результатам обучения слушатели получают **Удостоверение** государственного образца о повышении квалификации по соответствующей программе.

***График занятий и проживание***

Обучение 8 часов в день, 5 дней в неделю. Занятия проводятся в группах по 5-6 человек, что позволяет поддерживать тесную связь слушателей с преподавателем и достигать лучшего усвоения материала.

Слушателям курсов предоставляется возможность проживания по выбору: в профилактории ИГЭУ в номерах гостиничного типа, или в гостиницах г. Иванова.

***Оплата и условия платежа***

Стоимость курса по 72-часовой программе составляет 30-35 тыс. рублей за одного обучаемого (в зависимости от количества обучаемых в группе и от организации). Проживание и питание оплачиваются дополнительно. Оплата производится в рублях путем перечисления средств на р/счет университета в соответствии с договором.

“УТВЕРЖДАЮ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по курсу “ Освоение технологии разработки и эксплуатации**  
**АСУТП ТЭС на базе ПТК сетевой организации ”**  
(объем курса: занятия на Полигоне АСУТП электростанций – 40 часов;  
самостоятельная работа – 32 часа)

Начальник УНЦ,  
д.т.н., профессор,  
зав. кафедрой СУ ИГЭУ

Заведующий кафедрой  
Систем управления  
К.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Ю.С.Тверской

\_\_\_\_\_ А.В. Голубев

Иваново, 2015

## Содержание программы курса

№ п/п	Темы и содержание занятий	Кол-во часов			Примеч.
		лекц.	практ.	самост. работа	
<b>Тема 1</b>					
<b>Общая характеристика АСУТП на базе ПТК</b>					
1.1	Характеристика технической и функциональной структуры АСУТП на базе ПТК: - архитектура АСУТП на базе ПТК; - состав технических средств ПТК; - функции АСУТП.	2			
1.2	Характеристика технической структуры стенда ПТК и учебных версий АСУТП (АСУТП котлоагрегата ТГМП-114 энергоблока 300 МВт, АСУТП конденсатного тракта низкого давления энергоблока 300 МВт, АСУТП котлоагрегата ТГМП-1202 энергоблока 1200 МВт)		1		4
1.3	Получение навыков работы на операторской станции в оперативном режиме с учебными версиями АСУТП: - структура экрана; - терминология (наименование окон); - виды изображений; - приобретение навыков дисплейного ручного управления исполнительными устройствами; - анализ трендов технологических параметров.		1		
<b>ИТОГО</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 2</b>					
<b>Контроллеры ПТК. Сопряжение контроллеров с датчиками и исполнительными устройствами</b>					
2.1	Аппаратные средства управляющего комплекса ПТК: - состав аппаратных средств; - компоновка шкафа контроллеров; - состав модулей базового комплекта; - состав модулей проектно-компонуемого комплекта; - клеммно-модульные соединители; - особенности проектной компоновки.	1	1		4
2.2	Физический пуск и тестирование контроллеров: - питание и заземление шкафов и контроллеров; - физический пуск контроллеров; - тестирование контроллеров путем запуска программы тестирования на инженерной станции;				
2.3	Сопряжение контроллеров с аналоговыми и дискретными датчиками. Метрологические характеристики каналов измерения аналоговых параметров. Электрические схемы подключения датчиков к контроллерам.	2			
2.4	Сопряжение контроллеров с типовыми исполнительными устройствами Электрические схемы управления типовыми исполнительными устройствами				
<b>ИТОГО</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	

№ п/п	Темы и содержание занятий	Кол-во часов			Примеч.
		лекц.	практ.	самост. работа	
<b>Тема 3</b>					
<b>Алгоритмические схемы контроллеров ПТК</b>					
3.1	Общая характеристика программного обеспечение контроллеров: - виртуальная структура контроллеров; - структура и содержание библиотеки алгоритмов; - диапазон изменения входных/ выходных сигналов и параметров алгоритмов; - организация информационного обмена между контроллерами, между контроллерами и рабочими станциями.	2		8	
3.2	Работа в системе технологического программирования контроллеров: - общие сведения; - проектирование алгоритмических схем; - процедура ввода информации по базовой системе ввода/ вывода контроллера; - оформление проектного документа; - компиляция и загрузка технологической программы контроллера с инженерной станции.		2		
3.3	Типовые алгоритмы (алгоритмические схемы) сопряжения контроллеров с внешними устройствами: – алгоритмы ввода и первичной обработки аналоговых сигналов; – алгоритмические схемы ввода и первичной обработки дискретных сигналов	1	1		
3.4	Типовые алгоритмы (алгоритмические схемы) сопряжения контроллеров с ИУ: – алгоритмы управления типовыми исполнительными устройствами; – алгоритмические схемы управления типовыми исполнительными устройствами; – реализация алгоритмических схем и опробование управления типовыми исполнительными устройствами с уровня инженерной станции	1	1		
3.5	Типовые алгоритмы автоматического регулирования. Алгоритмические схемы типовых структур автоматических регуляторов. Разработка программного обеспечения контроллера для заданного объекта регулирования: - разработка алгоритмической схемы; - проектирование алгоритмической схемы; - компиляция и загрузка технологической программы в контроллер.	1	1		

№ п/п	Темы и содержание занятий	Кол-во часов			Примеч.
		лекц.	практ.	самост. работа	
3.6	Типовые алгоритмы, используемые в системах защит, блокировок, АВР. Алгоритмические схемы типовых структур защит, блокировок и АВР.	1	1		
3.7	Типовые алгоритмы, используемые в задачах пошагового логического управления. Алгоритмические схемы типовых структур пошагового логического управления.	1	1		
	<b>ИТОГО</b>	<b>22 часа</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Тема 4</b>					
<b>Информационно-вычислительный комплекс. Общесистемное и фирменное программное обеспечение.</b>					
4.1	Аппаратные средства ИВК и общесистемное программное обеспечение: - рабочие станции (конфигурация, исполнение); - сетевые средства (системная сеть, шлюзы, коммутаторы, концентраторы); - системное программное обеспечение.	1	1	4	
4.2	Компоненты (аппаратные средства) системной сети.				
4.3	Программные средства системной сети (протоколы, службы и т.д.)				
4.4	Инсталляция общесистемного и фирменного программного обеспечения.				
	<b>ИТОГО</b>	<b>6 часов</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Тема 5</b>					
<b>Проектирование прикладного программного обеспечения ИВК</b>					
5.1	Администрирование проекта.		2	6	
5.2	Технология разработки базы данных с помощью СУБД: - информация, представляемая оператору-технологу; - основное меню; - заполнение базы данных; - пример заполнения базы данных. Создание базы данных для заданного объекта регулирования		2		
5.3	Технология разработки человеко-машинного интерфейса (мнемосхем): - порядок проектирования изображений; - меню и основные приемы работы с редактором; - анимация и рецепция изображения. Создание мнемосхемы для заданного объекта регулирования	2	2		
	<b>ИТОГО</b>	<b>14 часов</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

№ п/п	Темы и содержание занятий	Кол-во часов			Примеч.
		лекц.	практ.	самост. работа	
<b>Тема 6</b>					
<b>Функционирование рабочих станций ИВК в режиме реального времени</b>					
6.1	Функционирование архивной, событийной станций, станции анализа архивной информации, станции приборных ошибок. Функционирование инженерной станции.		1		
6.2	Технология ручной настройки алгоритмов систем регулирования с уровня инженерной станции. Ручная настройка алгоритмов регулирования для заданного объекта. Технология расчета и автоматизированной настройки систем регулирования (с использованием программных средств ИГЭУ). Автоматизированная настройка алгоритмов регулирования для заданных объектов.	1	3	4	
6.3	Автоматизированная оценка рабочих расходных характеристик регулирующих органов по трендам сигналов с архивной станции АСУТП. Диагностика исполнительных устройств в составе АСР.		1		
	<b>ИТОГО</b>	<b>10 часов</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>Тема 7</b>					
<b>Технология разработки АСУТП на базе ПТК</b>					
7.1	Технология создания учебных версий АСУТП на стенде ПТК	1		2	
7.2	Технология создания полномасштабных АСУТП энергоблоков ТЭС на базе ПТК.	1			
	<b>ИТОГО</b>	<b>4 часа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>ОБЩИЙ ОБЪЕМ КУРСА:</b>		<b>72 часов</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>32</b>

Примечания:

1. Программа курса рассчитана на специалистов цехов ТАИ, АСУТП, КТЦ, ЭЦ (начальник цеха, зам. начальника цеха, ст. мастер, мастер, инженер) электростанции.
2. Численность группы – 5-6 человек.
3. Виды учебных занятий:  
*Лекции* - изложение основ работы с ПТК.  
*Практические занятия* - разбор технических решений (приемов работы) при участии слушателей и примеров с иллюстрацией работы аппаратных и программных средств ПТК.  
*Самостоятельная работа* – подготовка слушателей к обучению в условиях полигона с использованием учебно-методической литературы.
4. По согласованию с Заказчиком количество учебных часов по отдельным темам может быть изменено.
5. По окончании обучения выдается соответствующее свидетельство.