



ООО «НТЦ «Механотроника»
Россия, 198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23, лит. А

ИНН/КПП: 7808022632/780701001
ОГРН: 1027804596544
Info.mt@systeme.ru, www.mtrele.ru

Тел.: +7 (812) 654-35-82, Факс: +7 (812) 654-35-83
Тел./факс: +7 (812) 244-70-15
Центр поддержки клиентов: 8-800-250-63-60

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ООО «НТЦ «Механотроника»

А.В. Ефремов

2023г.




ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

по курсу: «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АСУ-МТ»

«РАЗРАБОТАНО»

Старший преподаватель УЦ

ООО «НТЦ «Механотроника»


 Ю.Е. Хлыстунов

« 05 » апреля 2023г.

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель УЦ

ООО «НТЦ «Механотроника»

 Д.Г. Криволапов

« 5 » апреля 2023г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2023



1. Общие положения

Образовательная программа разработана на основании требований Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года и Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 года № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Цель курса: осуществление образовательной деятельности, направленной на совершенствование и (или) получение новой компетенции(ий) у слушателей, необходимой(ых) для выполнения профессиональной деятельности и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в области эксплуатации, а также проведения пуско-наладочных работ систем АСУ на объектах электроэнергетики, нефтегазовой отрасли и промышленности.

Категория слушателей: специалисты АСУ промышленных предприятий, предприятий энергетической и нефтегазовой отрасли.

Требования к квалификации поступающего для обучения на программу слушателя: Лица, зачисляемые в группу обучения должны иметь среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Срок обучения: 40 часов.

Форма обучения: очная, с отрывом от производства.

Режим занятий: 8 часов/день.

Форма итоговой аттестации: зачет.

Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы: удостоверение о повышении квалификации.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения образовательной программы слушатель должен приобрести определённые знания и умения, необходимые для формирования следующих профессиональных компетенций.

Виды деятельности	Перечень профессиональных компетенций и (или) трудовых функций	Характеристика профессиональных компетенций
<p>Выполнение отдельных видов работ на оборудовании автоматизированных систем управления</p>	<p>Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСУ электрических сетей (ПК-1)</p>	<p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наладке и настройке оборудования АСУ; - диагностике неисправности устройств передачи сигналов телемеханики; - проведение измерений электрических характеристик обслуживаемого оборудования АСУ; - проверка работоспособности компонентов шкафа АСУ с помощью визуального осмотра индикации; - администрирование АСУ ТП, включающее в себя управление правами пользователей, создание резервных копий системы, создание периодических архивов; - плановые обслуживания устройств релейной защиты, противоаварийной автоматики, контроллеров присоединений, измерительных преобразователей, датчиков и интегрируемых подсистем в автоматизированную систему управления технологическими процессами; - проведение измерений электрических характеристик обслуживаемого оборудования АСУ; - контроль прохождения сигналов от подсистем на серверы, автоматизированные рабочие места (далее АРМ) АСУ ТП, РЗ и ПА, первичное оборудование и интегрированные подсистемы и их реализации. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять монтажные схемы, электрические принципиальные схемы; - разрабатывать алгоритмы и программы для выполнения тестирования оборудования АСУ; - тестировать и налаживать программы для тестирования систем и оборудования АСУ; - проводить измерения обслуживаемого диспетчерского оборудования; - проводить настройку и регулировку аппаратуры АСУ, проводить наладку и регулировку контроллеров АСУ и их испытания; - определять неисправности, дефекты оборудования АСУ; - проводить измерения параметров работы обслуживаемого оборудования; - управлять оборудованием АСУ при помощи программного обеспечения; - использовать справочные материалы в области технического обслуживания и ремонта оборудования АСУ; - работать с персональным компьютером, текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами;

		<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативных правовых актов в области электроэнергетики; - основ энергетики, электротехники и телеавтоматики; - видов повреждений в оборудовании АСУ; - основных протоколов передачи данных по локальной вычислительной сети; - основных принципиальных и монтажных схем оборудования АСУ; - современных средств вычислительной техники, коммуникаций и связи; - требований по обеспечению безопасности информации в ключевых системах информационной инфраструктуры; - основных электрических норм настройки обслуживаемого оборудования, кабельных цепей и каналов телеавтоматики, методы проверки и измерения их параметров; - правил технической эксплуатации электрических станций и сетей, правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.
	Документационное сопровождение (ПК-2)	<p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработке, пересмотре и поддержании в актуальном состоянии инструкций для пользователей оборудования АСУ; - ведение эксплуатационной документации АСУ в рамках своей компетенции. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать со специализированными программами, разработанными для управления, наладки и тестирования систем и оборудования АСУ; - вести техническую документацию. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основного прикладного программного обеспечения; - стандартов, технических условий, положений и инструкций по составлению и оформлению технической документации; - текстовых, табличных и графических редакторов.
Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСУ	Мониторинг работоспособности оборудования АСУ электрических сетей (ПК-3)	<p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществление периодических осмотров устройств и узлов, контроль параметров и надежности электронных элементов оборудования АСУ; - администрирование серверов, маршрутизаторов, коммутаторов и АРМ; - изучение режимов работы и условий эксплуатации оборудования АСУ; - проведение тестовых проверок с целью своевременного обнаружения неисправностей оборудования АСУ; - осуществление проверок технического состояния оборудования АСУ; - обеспечение корректной технической эксплуатации, бесперебойной работы электронного

		<p>оборудования АСУ.</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять неисправности и дефекты оборудования АСУ; - проводить измерения параметров работы оборудования АСУ; - тестировать и настраивать специализированные программы, предназначенные для работы комплекса АСУ; - администрировать локальные вычислительные сети; - обрабатывать и систематизировать техническую информацию; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части релейной защиты и автоматики; - нормативных правовых актов в области электроэнергетики; - основ энергетики, электротехники и телеавтоматики; - законодательство, руководящие и нормативные документы в области информационных технологий; - современных средств вычислительной техники, коммуникаций и связи; - основ информационных технологий; - схему сети передачи данных, находящейся в обслуживании.
	<p>Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСУ (ПК-4)</p>	<p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техническом и регламентном обслуживании оборудования АСУ; - выполнении работ по устранению неисправностей и повреждений устройств АСУ; - проведение аварийно-восстановительных и неотложных ремонтных работ оборудования АСУ; - выполнение работ по установке, перемещению, замене и настройке оборудования АСУ; - проведение комплексных испытаний в составе приёмочных комиссий; - контроле за проведением ремонта и испытаний электронного оборудования, за соблюдением инструкций по эксплуатации. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с технической литературой в области информационных технологий; - работать со специализированными программами предназначенными для настройки, тестирования и моделирования работы оборудования АСУ; - конфигурировать различные типы устройств ведущих производителей; - конфигурировать системы сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления.

		<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- общей структуры автоматизированных систем управления технологическим процессом и ее задачи;- инструкции по эксплуатации закрепленного оборудования и устройств АСУ и телемеханики;- оборудования и программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами и оперативно-информационных комплексов;- основных принципов и алгоритмов работы оборудования подстанций, терминалов и устройств релейной защиты и автоматики, оборудования средств диспетчерского и технологического управления и автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии;- основ информационных технологий;- правил доступа и порядок использования ресурсов локальной вычислительной сетикоммуникационные системы и сети.
--	--	---

**3. Учебный план
программы повышения квалификации
«Эксплуатация и техническое обслуживание автоматизированной системы
управления АСУ-МТ»**

№ п/п	Наименование раздела Тема	Всего часов	В том числе		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1	Основные задачи, решаемые ПТК «АСУ-МТ». Номенклатура, состав, назначение и технические характеристики устройств, входящих в состав ПТК «АСУ-МТ».	5	5	0	0
2	Передача данных и протоколы связи.	7	3	3	1
3	Программный комплекс «WebScadaМТ».	5	5	0	0
4	Использование программного комплекса «WebScadaМТ» при наладке, эксплуатации и параметризации ПТК «АСУ-МТ».	20	2	16	2
5	Итоговая аттестация – зачет.	3	0	0	0
	ИТОГО:	40	15	19	3

**4. Календарный учебный график
программы повышения квалификации
«Эксплуатация и техническое обслуживание автоматизированной системы
управления АСУ-МТ»**

Образовательный процесс по программе осуществляться согласно календарному графику занятий на учебный год.

Календарные дни				
1	2	3	4	5
Л, Пр	Л, Пр, СР	Л, Пр	Л, Пр, СР	Л, Пр

Л – лекционные занятия, Пр – практические занятия, СР – самостоятельная работа.

**5. Рабочая программа
программы повышения квалификации
«Эксплуатация и техническое обслуживание автоматизированной системы управления АСУ-МТ»**

МОДУЛЬ 1.

Основные задачи, решаемые ПТК «АСУ-МТ». Номенклатура, состав, назначение и технические характеристики устройств, входящих в состав ПТК «АСУ-МТ».

Тема 1. Назначение ПТК «АСУ-МТ».

Тема 2. Номенклатура, состав, назначение, технические характеристики устройств, входящих в состав ПТК «АСУ-МТ».

Тема 3. Типовые решения на базе ПТК «АСУ-МТ».

Самостоятельная работа. Не предусмотрена.

Текущий контроль. Устное собеседование.

МОДУЛЬ 2.

Передача данных и протоколы связи.

Тема 1. Поддерживаемые протоколы передачи данных.

Тема 2. Диагностика каналов передачи данных.

Тема 3. Настройка синхронизации времени.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела	Время практических занятий, часов	Наименование лабораторной работы
1	Поддерживаемые протоколы передачи данных.	3	№ 5. «Настройка блоков БМРЗ для обмена данными с АСУ по протоколу информационного обмена MODBUS RTU и MODBUS MT с помощью программы «Конфигуратор-МТ» № 6. «Настройка блоков БМРЗ для обмена данными с АСУ по протоколу информационного обмена IEC 101 с помощью программы «Конфигуратор-МТ»

Самостоятельная работа. Повторение пройденного материала. Работа с литературой.

Текущий контроль. Устное собеседование.

МОДУЛЬ 3.

Программный комплекс «WebScadaMT».

Тема 1. Назначение и характеристики модулей ПК «WebScadaMT».

Тема 2. Настройка алгоритмов работы. Возможности их изменения и дополнения.

Тема 3. Техническое обслуживание ПТК «АСУ-МТ».

Самостоятельная работа. Не предусмотрена.

Текущий контроль. Устное собеседование.

МОДУЛЬ 4.

Использование программного комплекса «WebScadaMT» при наладке, эксплуатации и параметризации ПТК «АСУ-МТ».

Тема 1. Знакомство с возможностями программного комплекса «WebScadaMT». Пример создания проекта.

Тема 2. Создание структуры оборудования подстанции.

Тема 3. Добавление новых устройств для опроса. Работа с виртуальными устройствами.

Тема 4. Создание мнемосхемы объекта. Работа с мнемосхемой объекта.

Тема 5. Просмотр событий в ПК «WebScada-MT».

Тема 6. Работа с системой самодиагностики ПТК «АСУ-МТ». Сервисное обслуживание и ремонт.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела	Время практических занятий, часов	Наименование лабораторной работы
1	Создание структуры оборудования подстанции.	4	№ 20. «Вывод информации блока БМРЗ в программный комплекс «WebScadaMT» по протоколу информационного обмена MODBUS RTU» № 21. «Вывод информации блока БМРЗ в программный комплекс «WebScadaMT» по протоколу информационного обмена IEC 101»
2	Добавление новых устройств для опроса. Работа с виртуальными устройствами.	4	Практическое задание
3	Создание мнемосхемы объекта. Работа с мнемосхемой объекта.	4	Практическое задание
	Просмотр событий в ПК «WebScada-MT».	4	Практическое задание

Самостоятельная работа. Повторение пройденного материала. Работа с литературой.

Текущий контроль. Устное собеседование.

6. Условия реализации программы

Теоретические и практические занятия проводятся в учебной аудитории с применением следующего оборудования:

- Персональный компьютер;
- Микропроцессорные устройства производства ООО «НТЦ «Механотроника»;
- Ноутбук;
- ПТК «АСУ-МТ»;
- ПК «WebScadaМТ»;
- Программное обеспечение разработки ООО «НТЦ «Механотроника»;
- Демонстрационный экран;
- Доска.

7. Система оценки качества освоения программы

По завершению реализации образовательной программы проводится итоговая аттестация, которая представляет из себя зачет.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно выполнившие требования образовательной программы. Итоговая аттестация осуществляется аттестационной комиссией. Состав аттестационной комиссии определяется приказом по ООО «НТЦ «Механотроника».

Каждому слушателю задается два теоретических вопроса и выдается два практических задания. Характер практического задания определяет аттестационная комиссия.

Слушателю ставится «зачтено», если он отвечает положительно на оба вопроса и выполняет оба практических задания в полном объеме или при их выполнении допущены ошибки, не носящие принципиального характера.

Слушателю ставится «не зачтено», если в результате опроса обнаруживаются пробелы в знаниях пройденного учебного материала, ответы носят несистематизированный, отрывочный и поверхностный характер, при выполнении практических заданий допускаются принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Перечень вопросов, выносимых на итоговую аттестацию, приведен в ПРИЛОЖЕНИИ А.

8. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП.
2. Смилянский Г.Л. Справочник проектировщика АСУ ТП.
3. Стефани Е.П. Основы построения АСУ ТП.
4. Плетнев Г.П., Беляев А.В. Автоматизированное регулирование и защита теплоэнергетических установок электрических станций.
5. Беляков Ю.С. Актуальные вопросы определения мест повреждения воздушных линий электропередачи.
6. Петров И.В. Программируемые контроллеры.
7. В.А. Подкучаев Теория автоматического управления.
8. В. Фритч Применение микропроцессоров в системах управления.
9. Б.М. Каган, В.В. Сташин Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.
10. Я.Н. Ройтенберг Автоматическое управление.
11. И.С. Решетников Автоматизация производственной деятельности газотранспортной компании.
12. Решения по применению шкафов противоаварийной автоматики производства НТЦ «Механотроника».

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ИТОГОВУЮ АТТЕСТАЦИЮ

Билет № 1.

1. Какие интерфейсы применяются для связи блоков БМРЗ с АСУ?
2. Рассказать алгоритм параметрирования блока БМРЗ-150 по передаче сигналов в АСУ по протоколу Modbus RTU.

Билет № 2.

1. Что означает параметр «точность» в окне формирования списка сигналов по протоколу МЭК 60870-5-104?
2. Рассказать о преимуществах и недостатках протокола Modbus RTU.

Билет № 3.

1. Рассказать алгоритм параметрирования блока БМРЗ-150 по передаче сигналов в АСУ по протоколу МЭК 60870-5-104?
2. Какие протоколы передачи данных поддерживает ПК «WebScada МТ»?

Билет № 4.

1. По каким протоколам ПК «WebScada МТ» передает данные на верхний уровень?
2. Рассказать алгоритм добавления устройства БМРЗ 150-й серии для опроса в ПК «WebScada МТ».

Билет № 5.

1. Сколько блоков БМРЗ одновременно можно подключить к одному СОМ порту, какую максимальную длину витой пары можно применять для связи блоков по 485 интерфейсу.
2. Рассказать алгоритм действий по добавлению блока БМРЗ 2-го поколения в опрос ПК «WebScada МТ».

Билет № 6.

1. Каким образом настраивается опрос блоков БМРЗ-150 серии в ПК «WebScada МТ»?
2. Чем передача данных по стандарту МЭК 61850 отличается от остальных протоколов передачи данных?

Билет № 7.

1. Добавить в опрос один блок БМРЗ 150-й серии: вывести на главный экран значения токов, напряжений, положение выключателя, журнал аварийных событий и сообщений.

Билет № 8.

1. Какие существуют протоколы резервирования сетей? В чем их основные особенности?
2. Раскрыть содержание глав стандарта МЭК 61850.

Билет № 9.

1. Какие способы синхронизации времени доступны в блоках БМРЗ 150 серии?
2. Какие протоколы передачи данных доступны для передачи по 485 интерфейсу?

Билет № 10.

1. Рассказать алгоритм перепрограммирования коммуникационного адаптера блоков БМРЗ.
2. За что отвечает параметр «Достоверность» в окне настройки передаваемых параметров по протоколу МЭК 60870-5-104 в программном комплексе «Конфигуратор-МТ»?