



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
УСТРОЙСТВ БАВР ПРОИЗВОДСТВА
ООО «НТЦ «МЕХАНОТРОНИКА»

«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, монтажно-наладочных работ, пуско-наладочных работ микропроцессорных устройств БАР на объектах электроэнергетики, нефтегазовой отрасли и промышленности.

Категория слушателей: специалисты РЗА 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: 16 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
Выполнение работ по эксплуатации релейной защиты и автоматики	Проверка и контроль работоспособности устройств релейной защиты (ПК-1)	<p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none">- подготовке рабочего места;- внешнего осмотра устройств релейной защиты;- проверке работоспособности (тестирования) устройств релейной защиты;- проверке соответствия уставок записанных в устройство релейной защиты и карты уставок защищаемого присоединения;- использовании испытательных установок для проверки устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений;- сборке испытательных схем для проверки релейных защит и устройств автоматики;- проверке и измерении мегомметром сопротивления изоляции устройств релейной защиты; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none">- визуально оценить состояние рабочего места;- определить по внешнему виду тип и назначение устройства релейной защиты и автоматики, определять техническое состояние устройства;- проводить тестирование устройства релейной защиты;- пользоваться конструкторской документацией для проведения монтажа и наладки, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту устройств релейной защиты; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- конструкции, принципов действия, технических характеристик устройства релейной защиты и автоматики;- мер безопасности при производстве проверок и настройке устройства релейной защиты и автоматики;- правила устройства электроустановок, правила применения и испытания СИЗ используемых в электроустановках, инструкции по организации и производству работ в устройствах релейной защиты.- методов проверки цепей вторичной коммутации;- алгоритма проведения проверок и настройки устройств релейной защиты;

Способность разрабатывать и применять математические методы, прикладное программное обеспечение для решения задач наладки и эксплуатации устройств релейной защиты (ПК-2)	<p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работе с основными методами и инструментами разработки программного обеспечения; - участия в проведении наладки устройств релейной защиты; - в знании основных требований к информационной безопасности.
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; - читать конструкторскую документацию, рабочие чертежи, электрические схемы, принципиальные, монтажные схемы; - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; - адаптировать прикладное программное обеспечение под конкретный вид задач; - описывать алгоритмы работы и технологии, применяемые в прикладном программном обеспечении.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначения и характеристик устройств релейной защиты; - методов наладки устройств релейной защиты; - мер безопасности при производстве наладочных работ; - технологии внедрения и применения прикладного программного обеспечения; - виды тестирования программных продуктов разработанных с помощью прикладного программного обеспечения.
Оформление документации по результатам проверок и испытаний (ПК-3)	<p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заполнении протоколов проверки и испытаний устройств релейной защиты;
	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать типовые устройства для защиты различных элементов электрических станций, подстанций и линий электропередачи; - анализировать эффективность выбранных устройств релейной защиты и автоматики; - оформлять акт проверки.
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правил оформления документации проверок и испытаний.

Техническое обслуживание устройств релейной защиты	Организовывать и выполнять техническое обслуживание устройств релейной защиты (ПК-4)	<p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить диагностику работоспособности устройств релейной защиты; - осуществлять наладку, проверку работоспособности аналоговых и дискретных элементов; - осуществлять наладку, проверку работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; - выявления неисправностей и отказов по результатам проверки; - выявлять причины неисправностей в работе сложных устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; - применять техническую документацию при выполнении настройки устройств релейной защиты, - проводить необходимые измерения; - снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе тестирования сложных устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации; - проводить анализ полученных данных; - определять возможность устранения дефектов и восстановления обслуживаемого оборудования. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства измерения; - назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - виды средств и систем диагностирования; - основные функции средств диагностирования; - виды и причины неисправностей, отказов; - правила проведения ремонтных работ - методы и средства технического диагностирования, способы проведения диагностики.
	Вести отчётную документацию по испытаниям устройств релейной защиты (ПК-5)	<p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовки рабочего места; - проведения анализа электрических схем устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации; - составления программ по ремонту. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; - читать схемы устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем

		<p>сигнализации, их отдельных узлов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; - проводить анализ полученных при испытании данных; - определять возможность устранения дефектов и восстановления сложных устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.
		<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила ТБ и ОТ на рабочем месте; - правила организации рабочего места и выбор приемов работы; - алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации; - виды, объем, сроки проведения ТО устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации; - виды, объем, сроки проведения ремонтов; - правила проведения ремонтных работ.

3. Учебный план
программы повышения квалификации
«Эксплуатация и техническое обслуживание устройств БАРВ
производства ООО «НТЦ «Механотроника»

№ п/п	Наименование раздела Тема	Всего часов	В том числе		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1	Номенклатура, состав, назначение и технические характеристики устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».	1	1	0	0
2	Алгоритмы работы защит, автоматики и сигнализации устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».	3	2	1	0
3	Взаимодействие устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника» с быстродействующими выключателями и иными устройствами, применяемыми в цепях вторичной коммутации с явным и неявным резервом.	1	1	0	0
4	Работа с прикладным программным обеспечением устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».	3	1	2	0
5	Ввод, проверка сохранности уставок защит и автоматики. Отчетные документы, принимаемые от пуско-наладочной организации.	2	1	1	0
6	Анализ аварийных процессов с использованием «Журнала аварий», «Журнала сообщений» накопительной информации блока.	2	1	1	0
7	Использование программы «FastView» при исследовании аварий, поиска неисправностей цепей вторичной коммутации и контроля их устранения.	2	1	1	0
8	Техническое обслуживание устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».	1	1	0	0
9	Итоговая аттестация – зачет.	1	0	0	0
	ИТОГО:	16	9	6	0

4. Календарный учебный график
программы повышения квалификации
«Эксплуатация и техническое обслуживание устройств БАРВ
производства ООО «НТЦ «Механотроника»

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

Календарные дни	
1	2
Л, Пр	Л, Пр

Л – лекционные занятия, Пр – практические занятия.

**5. Рабочая программа
программы повышения квалификации
«Эксплуатация и техническое обслуживание устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника»**

МОДУЛЬ 1.

Номенклатура, состав, назначение технические характеристики устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».

Тема 1. Номенклатура, состав, назначение и технические характеристики устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».

Самостоятельная работа. Не предусмотрена.

Текущий контроль. Устное собеседование.

МОДУЛЬ 2.

Алгоритмы работы защит, автоматики и сигнализации устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».

Тема 1. Общая информация об алгоритмах работы устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».

Тема 2. Алгоритмы работы защит, автоматики и сигнализации устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».
Программные возможности их изменения и дополнения.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела	Время практических занятий, часов	Наименование лабораторной работы
1	Общая информация об алгоритмах работы устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».	0	Не предусмотрено
2	Алгоритмы работы защит, автоматики и сигнализации устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника». Программные возможности их изменения и дополнения.	1	№ 4. Обновление редакции БФПО с помощью программы «Конфигуратор-МТ». № 7. Обновление программного обеспечения коммуникационного адаптера блоков БМРЗ.

Самостоятельная работа. Не предусмотрена.

Текущий контроль. Устное собеседование.

МОДУЛЬ 3.

Взаимодействие устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника» с быстродействующими выключателями и иными устройствами, применяемыми в цепях вторичной коммутации с явным и неявным резервом.

Тема 1. Взаимодействие устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника» с быстродействующими выключателями и иными устройствами, применяемыми в цепях вторичной коммутации с явным и неявным резервом.

Самостоятельная работа. Не предусмотрена.

Текущий контроль. Устное собеседование.

МОДУЛЬ 4.

Работа с прикладным программным обеспечением устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».

Тема 1. Установка программного обеспечения на ПК. Установка драйвера. Проверка связи ПК с устройством БАРВ. Устранение проблем установки и связи.

Тема 2. Конфигурирование устройства БАРВ и задание уставок конкретного проектного решения.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела	Время практических занятий, часов	Наименование лабораторной работы
1	Установка программного обеспечения на ПК. Установка драйвера. Проверка связи ПК с устройством БАРВ. Устранение проблем установки и связи.	1	№ 9. Установка программ: «МТ Реле Монитор», «Конфигуратор-МТ», «Монитор-100», «FastView».
2	Конфигурирование устройства БАРВ и задание уставок конкретного проектного решения	1	№ 8. Создание гибкой логики в программе «Конфигуратор-МТ».

Самостоятельная работа. Не предусмотрена.

Текущий контроль. Устное собеседование.

МОДУЛЬ 5.

Ввод, проверка сохранности уставок защит и автоматики. Отчетные документы, принимаемые от пуско-наладочной организации.

Тема 1. Подготовка блока БАРВ к работе. Проверка сопротивления изоляции. Первое включение. Отчетные документы, принимаемые от пуско-наладочной организации.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела	Время практических занятий, часов	Наименование лабораторной работы
1	Подготовка блока БАВР к работе. Проверка сопротивления изоляции. Первое включение. Отчетные документы, принимаемые от пуско-наладочной организации.	1	№ 1.1. Подготовка блока к использованию. Первое включение.

Самостоятельная работа. Не предусмотрена.
Текущий контроль. Устное собеседование.

МОДУЛЬ 6.

Анализ аварийных процессов с использованием «Журнала аварий», «Журнала сообщений», накопительной информации блока.

Тема 1. Анализ аварийных процессов с использованием «Журнала аварий», «Журнала сообщений», накопительной информации блока.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела	Время практических занятий, часов	Наименование лабораторной работы
1	Анализ аварийных процессов с использованием «Журнала аварий», «Журнала сообщений», накопительной информации блока.	1	№ 1.2. Тестирование блока БМРЗ

Самостоятельная работа. Повторение пройденного материала. Работа с литературой.
Текущий контроль. Устное собеседование.

МОДУЛЬ 7.

Назначение и функциональные возможности программы «FastView». Просмотр и анализ осциллограмм.

Тема 1. Назначение, описание и функциональные возможности программы «FastView», примеры их использования. Загрузка осциллограмм с устройства БАВР на ПК.

Тема 2. Анализ работы устройств БАВР производства ООО «НТЦ «Механотроника» по реальным осциллограммам.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела	Время практических занятий, часов	Наименование лабораторной работы
1	Назначение, описание и функциональные возможности программы «FastView», примеры их использования. Загрузка осциллограмм с устройства БАРВ на ПК.	0	Не предусмотрено
2	Анализ работы устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника» по реальным осциллограммам.	1	Работа по разбору реальной осциллограммы работы блока БМРЗ-БАРВ

Самостоятельная работа. Не предусмотрена.
Текущий контроль. Устное собеседование.

МОДУЛЬ 7.

Техническое обслуживание устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника».

Тема 1. Техническое обслуживание устройств БАРВ производства ООО «НТЦ «Механотроника»: виды, периодичность, порядок, технического обслуживания.

Самостоятельная работа. Не предусмотрена.
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 «РЕТОМ-51»;
- Стенд комплексной проверки СКП-3;
- 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. Александров А.М. Дифференциальные защиты трансформаторов.
2. Александров А.М. Основы наладки и проверок устройств РЗА и вторичной коммутации.
3. Александров А.М. Выбор уставок защит асинхронных электродвигателей выше 1 кВ.
4. Александров А.М. Обзор руководящих материалов РАО «ЕЭС России» за 1990-2003 гг.
5. Беляев А.В. Вторичная коммутация в распределительных устройствах, оснащенных цифровыми РЗА
6. Беляев А.В. Противоаварийное управление в узлах нагрузки с синхронными двигателями.
7. Беляков Ю.С. Актуальные вопросы определения мест повреждения воздушных линий электропередачи.
8. Беляков Ю.С. Расчетные схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.
9. Небрат И.Л. Расчеты токов короткого замыкания в сетях 0,4 кВ.
10. Небрат И.Л. Полесицкая Т.П. Расчеты ТКЗ для релейной защиты (2 части)
11. Соловьёв А.Л. Защита асинхронных электрических двигателей напряжением 0,4 кВ.
12. Чернобровов Н.В. Релейная защита.
13. Шабад М.А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей.
14. Шабад М.А. Защита от однофазных замыканий на землю в сетях 6-35 кВ.
15. Шабад М.А. Автоматизация распределительных электрических сетей с использованием цифровых реле
16. Шабад М.А. Защита генераторов малой и средней мощности.
17. Шабад М.А. Делители защиты.
18. Шмуравьев В.Я. Цифровая регистрация и анализ аварийных процессов в электроэнергетических системах
19. Векторные диаграммы в схемах релейной защиты и автоматики. Практическое пособие
20. Стандарт организации «Линии электропередач 110-220 кВ. Дифференциально-фазная защита. Расчёт уставок. Методические указания».
21. Стандарт организации «Сборные шины и ошиновка станций и подстанций 35-220 кв. Дифференциальная токовая защита. Расчёт уставок».
22. Стандарт организации «Линии электропередач 35-220 кВ. Дистанционная защита. Методика расчёта уставок».
23. Стандарт организации «Терминалы релейной защиты синхронных и асинхронных электродвигателей 6 - 10 кВ. Методические указания по расчёту уставок защит».
24. Решения по применению шкафов противоаварийной автоматики производства НТЦ «Механотроника».

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ИТОГОВУЮ АТТЕСТАЦИЮ

Билет № 1.

1. В чем различия понятий: редакция файла БФПО и версия файла БФПО? Каким образом можно установить какая версия (редакция) файла БФПО находится в блоке?
2. Рассказать порядок действий при обновлении редакции файлов БФПО.

Билет № 2.

1. Выявление неисправности изделия. Установить причину формирования сигнала «Вызов» блока БМРЗ. Какие события могут являться причиной формирования сигнала «Вызов»?
2. Рассказать о причинах и способах устранения одновременного мигания светодиодов «Готов» и «Вызов».

Билет № 3.

1. Параметрирование блока при помощи программного комплекса «Конфигуратор-МТ». Ввести уставки ТО, МТЗ, назначить дискретные входы, выходные реле, редактировать сообщение «Журнала сообщений», формируемое по возникновению события.
2. Каким образом можно сохранить информацию об аварийных событиях, зарегистрированных блоком БМРЗ?

Билет № 4.

1. Аппаратные отличия блоков БМРЗ М и БМРЗ-М4
2. Блок не реагирует на нажатие кнопки «ВКЛ.» пульта. Рассказать о возможных причинах.

Билет № 5.

1. Рассказать об элементах, применяемых для создания логических схем БМРЗ.
2. Разбор аварийного события при помощи программы FastView.

Билет № 6.

1. Чем отличаются уровни доступа в программном комплексе «Конфигуратор-МТ»: «Оперативный персонал», «Служба АСУ», «Полный доступ»?
2. Какие протоколы передачи данных поддерживают блоки БМРЗ? Рассказать алгоритм параметрирования блока в части интерфейсов коммуникаций.