

## Наименование программы

Проектирование систем противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ) с учетом анализа опасностей и риска аварий на опасном производственном объекте. Проектная оценка функциональной безопасности систем ПАЗ.

## Вид программы

Дополнительное образование. Подвид — дополнительное профессиональное образование.

## Цель

Приобретение слушателями системных знаний в области проектирования систем ПАЗ с обоснованием их функциональной безопасности.

## Задачи

- ознакомление слушателей с нормативными требованиями на проектирование систем ПАЗ и методиками обеспечения функциональной безопасности проектируемых систем ПАЗ.
- приобретение слушателями практических навыков анализа опасностей и проектной оценки функциональной безопасности систем ПАЗ с использованием сертифицированного программного комплекса ПК «АРБИТР».

## Длительность курса

5 дней — 40 часов.

# Содержание программы

Темы занятий и учебные вопросы		Кол-во часов	Вид занятия
<b>1-й день</b>			
<b>1</b>	<b>Обеспечение промышленной безопасности при проектировании систем ПАЗ. Разработка документации раздела автоматизации в части систем ПАЗ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Обеспечение промышленной безопасности при проектировании систем ПАЗ.</li><li>■ Разработка документации раздела автоматизации в части систем ПАЗ</li></ul>	2	Лекция
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Определение функциональной безопасности систем ПАЗ.</li><li>■ Уровни полноты безопасности (УПБ-SIL).</li></ul>	2	Лекция
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Исходные данные для проектирования систем ПАЗ и техническое задание на создание АСУТП</li></ul>	2	Лекция
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Типовые схемы управления исполнительными механизмами ПАЗ.</li></ul>	2	Лекция
<b>2-й день</b>			
<b>5</b>	<b>Анализ опасностей и оценка риска аварий на опасном производственном объекте. Назначение уровней SIL.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Понятие риска, принцип ALARP. Идентификация опасностей. Методы анализа опасностей и оценки риска (ETA, FTA, HAZOP).</li></ul>	1	Лекция
<b>6</b>	<b>Расчет надежности восстанавливаемых систем</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утвержденное приказом Ростехнадзора № 144 от 11.04.2016 г.</li><li>■ ГОСТ Р 51901.11 – 2005 (МЭК 61882:2001) «Исследование опасности и работоспособности опасного производственного объекта (ОПО) (HAZOP)»</li></ul>	2	Лекция

Темы занятий и учебные вопросы		Кол-во часов	Вид занятия
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Приборная система безопасности (система ПАЗ). Функции безопасности. Виды отказов.</li> <li>■ Жизненный цикл безопасности.</li> </ul>	1	Лекция
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Методы назначения уровней полноты безопасности SIL(граф риска, матрица риска, LOPA).</li> <li>■ Распределение риска по слоям защиты (метод анализа слоев защиты – LOPA).</li> </ul>	2	Лекция
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пример проведения процедуры HAZOP и назначения уровня SIL.</li> </ul>	2	Практическое занятие
<b>3-й день</b>			
10	<p><b>Обеспечение функциональной безопасности (ФБ) систем ПАЗ.</b>  <b>Нормативные документы по ФБ систем ПАЗ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ГОСТ Р МЭК 61508 – 2012 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью».</li> <li>■ ГОСТ Р МЭК 61511-1-2011 «Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов».</li> </ul>	2	Лекция
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Спецификация требований по безопасности (SRS).</li> <li>■ Отказоустойчивость систем ПАЗ. Требования к структуре контуров ПАЗ для различных уровней SIL (варианты резервирования).</li> <li>■ Показатели надежности функционирования контуров ПАЗ (частота запросов на срабатывание, значения PFD/PFH, безопасность/ложные срабатывания, типы отказов).</li> </ul>	3	Лекция
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сертификация соответствия компонентов требованиям ФБ (соответствие уровням SIL).</li> <li>■ Оценка соответствия функций безопасности системы ПАЗ назначенным уровням SIL.</li> </ul>	2	Лекция
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Понятие безопасного программного обеспечения (ПО).</li> <li>■ Требования к безопасности ПО. Верификация ПО.</li> </ul>	1	Лекция

Темы занятий и учебные вопросы		Кол-во часов	Вид занятия
<b>4-й день</b>			
<b>14</b>	<b>Проектная оценка функциональной безопасности систем ПАЗ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Анализ надежности функций безопасности.</li> <li>■ Методы расчета PFD/PFH для функций безопасности (структурные схемы надежности, СФЦ, Марковские модели).</li> <li>■ Расчет вероятностных показателей ФБ согласно ГОСТ Р МЭК 61508-6. Учет влияния времени интервалов контрольных проверок.</li> </ul>	3	Лекция
<b>15</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Применение ПК «АРБИТР» для проектной оценки функциональной безопасности систем ПАЗ.</li> </ul>	4	Практическое занятие
<b>16</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Содержание документа «Проектная оценка функциональной безопасности системы ПАЗ»</li> </ul>	1	Лекция
<b>5-й день</b>			
<b>17</b>	<b>Разработка комплексов программно-технических средств (КПТС) распределенных систем управления (PCY) и ПАЗ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Современное оборудование PCY и ПАЗ на базе программно-технических комплексов ведущих фирм-производителей. Отказобезопасные контроллеры.</li> </ul>	2	Лекция
<b>18</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Интеграция PCY и ПАЗ.</li> </ul>	2	Лекция
<b>19</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Основные правила и примеры выбора оборудования и компоновки КПТС PCY и ПАЗ.</li> </ul>	2	Лекция
<b>20</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Особенности разработки прикладного программного обеспечения систем ПАЗ.</li> </ul>	2	Лекция

## Документ, выдаваемый по окончании обучения

Удостоверение о повышении квалификации установленного образца.