

## ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ

**Тема Курса №1: «Функциональная безопасность электронных/электронно-программируемых/электрических систем связанных с безопасностью. ГОСТ Р МЭК 61508 и ГОСТ Р МЭК 61511, практическое применение. Проектирование систем противоаварийной защиты опасных производственных объектов»**

Общая продолжительность: 72 часа (очная часть – 36 часов/4.5 дня)

**Курс проводится для технологов ОПО, главных метрологов и специалистов по АСУ ТП эксплуатирующих организаций, проектных институтов, ПКО предприятий, компаний – системных интеграторов**

Курс разработан на основании многолетнего опыта проектирования и внедрения систем ПАЗ на Опасных Производственных Объектах в РФ и на основании требований ФЗ, ФНиП, РБ и ГОСТ:

- 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», в редакции 2017 г.;
- 184-ФЗ «О техническом регулировании», в редакции 2017 г.;
- Федеральные нормы и правила «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтеперерабатывающих, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. приказом Ростехнадзора №96, изменения - приказом №480 от 26.11.2015 г.;
- Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утв. приказом Ростехнадзора от 11 апреля 2016 г. №144;
- «Требования к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды», утв. приказом ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. № 31;
- ГОСТ Р МЭК 61508-2012, Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью;
- ГОСТ Р МЭК 61511-2018, Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов;
- ГОСТ Р МЭК 51901.11, Менеджмент риска: Исследование опасности и работоспособности, (HAZOP). Принят в РФ в 2005 г.;
- ГОСТ Р 51901.12 – Менеджмент риска: Метод анализа видов и последствий отказов, (FMEA). Принят в РФ в 2001 г.;
- ГОСТ 34.601-90, Автоматизированные системы. стадии создания;
- ГОСТ 34.602-89, Техническое задание на создание автоматизированной системы;
- ГОСТ 2.708-81, Правила проектирования принципиальный электрических схем для цифровых вычислительных систем.


Данный курс освещает следующие вопросы:

1. Нормативная база в области промышленной безопасности.
  - 1.1. Структура (Федеральные законы, технические регламенты, ГОСТ, правила и рекомендации Ростехнадзор и МЧС, указы президента РФ, распоряжения правительства РФ).
  - 1.2. Взаимосвязь нормативных и технических документов в области ПБ.
  - 1.3. Требования НТД в области ПБ.
  - 1.4. Допуск к деятельности, связанной с ПБ (аттестация, лицензирование, СРО).
2. Обеспечение безопасности.
  - 2.1 Риск. Составляющие риска. Допустимые уровни риска.
  - 2.2. Методы оценивания риска. Уровни полноты безопасности.
  - 2.3 Модель множественных слоев защиты.
    - 2.3.1 Слои предотвращения (снижения вероятности).
    - 2.3.2 Слои смягчения последствий (смягчение тяжести последствий).
  - 2.4 Допустимый уровень риска. Распределение требований к общему снижению риска между слоями защиты.
3. Гармонизация стандартов по созданию Автоматизированных Систем, ПБ и РБ Ростехнадзора и Жизненного цикла систем безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 61508/61511
4. Менеджмент функциональной безопасности: цели и задачи, основные документы и планирование, роли в проекте и распределение ролей, требования к документированию, выполнение проверок – верификации, оценка соответствия (V&V), подтверждение функциональной безопасности (FSA), аудиты.
5. Исследование опасности и работоспособности (АОР/HAZOP) на стадиях проекта технологической части ОПО согласно Приказа Ростехнадзора №96 п.2.1.
  - 3.1 Цель проведения. HAZOP на разных стадиях жизненного цикла объекта защиты.
  - 3.2 Подготовка HAZOP. Требуемые исходные данные. Состав и функции членов рабочей группы.
  - 3.3 Проведение HAZOP. Документирование результатов.
  - 3.4. Анализ результатов и практические выводы.
6. Назначение Уровня Полноты Безопасности (УПБ/SIL) для приборных систем безопасности. Теоретические и практические аспекты применения методик:
  - 5.1 численный анализ
  - 5.2 дерево событий (АДС/ETA),
  - 5.3 дерево неисправностей (АДО/FTA),
  - 5.4 граф рисков,
  - 5.5 матрица рисков.
  - 5.6 анализ слоёв защиты» (АСЗ/LOPA)
7. Формирование требований к системе ПАЗ в терминах SIL - анализ опасности и работоспособности контуров безопасности (HAZOP SIS) согласно Приказа Ростехнадзора №96 п.6.3.5

8. Функциональность современных систем ПАЗ, уровни автоматизации
9. Разработка технического задания на систему ПАЗ, Спецификация требования безопасности (SRS).
10. Состав документации техно-рабочего проекта на систему ПАЗ
11. Состав исходных данных, требуемых для выполнения рабочего проектирования по системе ПАЗ.
12. Выбор контроллера безопасности. Анализ структур контроллеров для применения в качестве систем безопасности для различных УПБ/SIL, допуски и ограничения.
13. Проектные решения по системам ПАЗ для снижения общих проектных затрат. Общие правила построения систем ПАЗ, распределение параметров между системами РСУ и ПАЗ
14. Типовые проектные решения для инструментальных систем безопасности (датчики, ПЛК, исполнительные механизмы) в соответствии с требованиями Ростехнадзора и Международных стандартов безопасности.
15. Правила проектирования принципиальных электрических схем для цифровых вычислительных систем (ГОСТ 2.708-81, ГОСТ 2.743-82), функциональных блочных диаграмм (DIN 1131)
16. Типовые схемы управления отсекателями, электро-задвижками, приводами эл. насосов и др.
17. Сервисная логика современных систем ПАЗ, алгоритмы диагностики датчиков, исполнительных элементов и механизмов.
18. Проверка соответствия требованиям функциональной безопасности для контуров безопасности системы ПАЗ согласно Приказа Ростехнадзора №96 п.6.3.4. и п.6.2.21 – расчет достигнутого УПБ/SIL (вероятности отказа типа «несрабатывание»). Теоретические и практические аспекты применения методик:
  - 19.1 диаграммы надежности (RBD)
  - 19.2 анализ причин и последствий отказов (FMEA),
  - 19.3 Марковские методы.
20. Стандартизованные структуры контуров безопасности (MoоN). Требования к минимальной устойчивости функций безопасности к опасным отказам (HFT). Устойчивость к систематическим отказам.
19. Расчет вероятности отказа типа «ложное срабатывание» системы ПАЗ согласно Приказа Ростехнадзора №96 п.6.2.21.
20. Интеграция в РСУ, реализация дистанционного управления, деблокирующих ключей , формирование сообщений для операторов и передач диагностических параметров.
21. Требования ФСТЭК, приказ №31, по обеспечению кибернетической безопасности систем АСУ ТП.
22. Типовые структурные схемы АСУ ТП для обеспечения функциональной и кибернетической безопасности.

**Общая продолжительность курса составляет 72 часа, из которых:**

- **36 часов** отводится на самоподготовку, для чего обучающимся высылаются в электронном виде программа и пакет нормативных документов по тематике курса (ФЗ, ФНиП, ГОСТ, РБ, ПБ);
- **32 часа** проводится очное обучение на базе учебного центра ООО «СПБ-Экспертиза» в г. Москве
- **4 часа** отводится на сдачу экзамена для аттестации, по результатам которого выдается «Удостоверение о повышении квалификации» государственного образца и Протокол аттестации с указанием сданных дисциплин. Выдаются дубликаты на английском языке.

Сдавшие экзамен получают **Удостоверение о повышении квалификации** государственного образца и вносятся в Реестр добровольной аттестации по функциональной безопасности: **FS Engineer** 

#### **Лекторы:**

**Д.А.Блохин** - Технический директор ООО «СПБ-Экспертиза»  
*FS Eng (TÜV Rheinland, #12224/ 16, SIS)*

**В.А.Потехин** - Генеральный директор ООО «СПБ-Экспертиза»