





## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1 Характеристика программы:

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Анализ рисков, НАЗОР. Функциональная безопасность. Разработка и эксплуатация СПАЗ»** (далее – программа) является учебно-методическим нормативным документом, регламентирующим содержание, организационно-методические формы и трудоемкость обучения.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Анализ рисков, НАЗОР. Функциональная безопасность. Разработка и эксплуатация СПАЗ» разработана в соответствии с нормами Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с учетом требований приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», профессионального стандарта «Специалист в сфере промышленной безопасности» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 16 декабря 2020 г. № 911н) и Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (утв. приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 680).

**1.2. Категория обучающихся:** лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

**1.3. Объем программы (трудоемкость):** общая трудоемкость 20 академических часа.

**1.4. Срок освоения программы** — 3 учебных дня.

**1.5. Форма обучения:** очная.

**1.6. Документ, выдаваемый после завершения обучения:** удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**2.1. Цель программы** заключается в получении теоретических знаний и овладении практическими умениями и навыками, обеспечивающими формирование и совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для работы по анализу рисков методом НАЗОР,

обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

## **2.2. Задачи программы:**

1. Углубленное изучение теоретических положений и нормативных документов в области функциональной безопасности.
2. Формирование знаний об анализе рисков и оценке методом HAZOP.
3. Формирование знаний по разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
4. Развитие навыков применять полученные знания в сфере функциональной безопасности и управления рисками.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**3.1. Программа направлена на совершенствование и приобретения новых компетенций для работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты, обеспечивающих качественную, безопасную и эффективную профессиональную деятельность в современных условиях.**

3.2. В планируемых результатах обучения отражается связь с требованиями соответствующего профессионального стандарта «Специалист в сфере промышленной безопасности» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 16 декабря 2020 г. № 911н) и Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (утв. приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 680).

**3.3. Программа направлена на получение и совершенствование слушателями универсальных и общепрофессиональных и профессиональные компетенции компетенций.**

В результате освоения программы слушатели будут обладать *универсальными компетенциями (УК)*, включающими в себя способность:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

В результате освоения программы слушатели будут обладать *общепрофессиональными компетенциями* (ОПК), включающими в себя способность:

ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

В результате освоения программы слушатели будут обладать *профессиональными компетенциями* (ПК):

ПК 1. Обеспечение функциональной безопасности для приборных систем промышленных процессов;

ПК 2. Управление рисками. Исследование опасности и работоспособности.

ПК 3. Обеспечение функциональной безопасности электрических, электронных и программируемых электронных систем, связанных с безопасностью.

### **3.3. Планируемым результатом обучения является освоение и совершенствование как теоретических знаний, так и практических умений и навыков**

В результате освоения программы обучающиеся

*будут знать:*

- нормативные документы, регламентирующие работу по анализу рисков, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
- теорию анализа рисков и оценки методом HAZOP, функциональной безопасности, разработки и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;

*будут уметь:*

- работать с нормативной документацией в области функциональной безопасности;
- осуществлять разработку и эксплуатацию противоаварийной автоматической защиты в соответствии с требованиями;
- осуществлять анализ рисков;

*владеть навыками:*

- осуществлять работу по обеспечению функциональной безопасности.

#### **4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

##### **дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Анализ рисков, HAZOP. Функциональная безопасность. Разработка и эксплуатация СПАЗ»**

**Цель обучения** – получение теоретических знаний и овладение практическими умениями и навыками, обеспечивающими формирование и совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для работы по анализу рисков, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

**Категория слушателей** – лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

**Трудоемкость обучения:** 20 академических часов.

**Форма обучения:** очная.

№ п/п	Наименование компонентов программы	Трудоемкость, ак. ч. <sup>1</sup>				Форма контроля
		Всего	Лекции	Практические занятия / Самостоятельная работа	Контроль	
1	<b>Модуль 1. Введение. Нормативная база. Базовые понятия</b>	2	2	-	-	
1.1	Тема 1.1. Введение. Нормативная база. Базовые понятия	2	2	-	-	
2	<b>Модуль 2. Основы функциональной безопасности</b>	2	1	1	-	
2.1	Тема 2.1. Основы функциональной безопасности	2	1	1	-	

<sup>1</sup> Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

3	<b>Модуль 3. Анализ рисков процесса. АОР/HAZOP</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	
3.1	Тема 3.1. Анализ рисков процесса. АОР/HAZOP	3	2	1	-	
4	<b>Модуль 4. SIL-анализ. Анализ слоев защиты - LOPA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
4.1	Тема 4.1. SIL-анализ. Анализ слоев защиты - LOPA	1	1	-	-	
5	<b>Модуль 5. Типы отказов и отказоустойчивость оборудования. Отказы по общим причинам.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	
5.1	Тема 5.1. Типы отказов и отказоустойчивость оборудования. Отказы по общим причинам.	2	1	1	-	
6	<b>Модуль 6. Аппаратные средства. Расчет, подтверждение УПБ/SIL</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	
6.1	Тема 6.1. Аппаратные средства. Расчет, подтверждение УПБ/SIL	4	3	1	-	
7	<b>Модуль 7. Фаза реализации ПСБ/SIS. Фаза эксплуатации ПСБ/SIS</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		
7.1	Тема 7.1. Фаза реализации ПСБ/SIS. Фаза эксплуатации ПСБ/SIS	5	4	1		
8	<b>Итоговая аттестация (зачет)</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>Практическое задание</b>
9	<b>Итого</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	

## **5. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

### **дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Анализ рисков, HAZOP. Функциональная безопасность. Разработка и эксплуатация СПАЗ»**

Календарный график обучения является примерным, составляется и утверждается для каждой группы.

**Срок освоения программы** — 3 учебных дня. Начало обучения — по мере набора группы.

**Примерный режим занятий:** 3 раза в неделю по 6-7 академических часов<sup>2</sup>. Итоговая аттестация проводится согласно графику.

<sup>2</sup> Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

№ п/п	Наименование компонентов программы	1 день	2 день	3 день
1	Модуль 1. Введение. Нормативная база. Базовые понятия	2		
2	Модуль 2. Основы функциональной безопасности	2		
3	Модуль 3. Анализ рисков процесса. АОР/HAZOP	3		
4	Модуль 4. SIL-анализ. Анализ слоев защиты - LOPA		1	
5	Модуль 5. Типы отказов и отказоустойчивость оборудования. Отказы по общим причинам.		2	
6	Модуль 6. Аппаратные средства. Расчет, подтверждение УПБ/SIL		4	
7	Модуль 7. Фаза реализации ПСБ/SIS. Фаза эксплуатации ПСБ/SIS			5
8	Итоговая аттестация (зачет)			1
9	ВСЕГО	7	7	6

## 6. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

### 6.1. Рабочая программа

#### Модуля 1. Введение. Нормативная база. Базовые понятия

**Цель программы** заключается в получении теоретических знаний и овладении практическими умениями и навыками, обеспечивающими формирование и совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

#### **Задачи программы:**

1. Углубленное изучение теоретических положений и нормативных документов в области функциональной безопасности.
2. Формирование знаний об анализе рисков и оценке методом HAZOP.
3. Формирование знаний по разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
4. Развитие навыков применять полученные знания в сфере функциональной безопасности и управления рисками.

#### **Планируемые результаты изучения модуля**



В результате освоения программы обучающиеся

*будут знать:*

- нормативные документы, регламентирующие работу по анализу рисков, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;

*будут уметь:*

- работать с нормативной документацией в области функциональной безопасности;

### Учебный план

№ п/п	Наименование компонентов программы	Трудоемкость, ак. ч. <sup>3</sup>				Форма контроля
		Всего	Лекции	Практические занятия / Самостоятельная работа	Контроль	
1	<b>Модуль 1. Введение. Нормативная база. Базовые понятия</b>	2	2	-	-	
1.1	Тема 1.1. Введение. Нормативная база. Базовые понятия	2	2	-	-	
2	<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

### Содержание

Вид занятий	Кол-во часов	Наименование раздела, темы и содержание
<b>Модуль 1. Введение. Нормативная база. Базовые понятия</b>		
Лекция	2	<b>Тема 1.1. Введение. Нормативная база. Базовые понятия.</b> Знакомство. Представление курса. Структура нормативной базы. Анализ рисков в ФЗ, ФНиП, РБ, ГОСТ. Системы ПАЗ в ТР ТС, ФНиП, РБ. Аварии и их причины. Модель слоев защиты. Безопасность и уровень риска. Уровни защиты и приборные системы безопасности. Отличие систем управления от систем защиты.
<b>Всего часов</b>	<b>2</b>	

<sup>3</sup> Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

## Календарный учебный график

№ п/п	Наименование компонентов программы	1 день	2 день	3 день
1	Модуль 1. Введение. Нормативная база. Базовые понятия	2		
2	ВСЕГО	2		

### Организационно-педагогические условия реализации модуля

Реализация модуля обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для понимания работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные рабочие процессы.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Кадровые (педагогические) условия. Реализация модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими соответствующее профессиональное образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, в рамках изучаемого цикла.

### Материально-технически условия реализации модуля

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение предусмотренных теоретических и практических занятий.

Материально-техническая база образовательной организации включает в себя учебную аудиторию:

Учебная аудитория оснащена мебелью и учебным оборудованием:

- столы – 3 шт.

- стулья – 7 шт.
- проектор – 1 шт.
- экран – 1 шт.
- ноутбук – 1 шт.
- магнитная доска – 1 шт.
- стеллаж для хранения учебного и дидактического материала – 2 шт.;
- учебно-методическая литература и учебные пособия по теме преподаваемого предмета – в необходимом количестве.

Реализация модуля обеспечена учебно-методической и нормативно-правовой документацией, учебными и учебно-методическими изданиями, справочниками и т.д., формируемыми в соответствии с темами учебного плана.

### **Информационные и учебно-методические условия**

*Список литературы:*

*Основная литература:*

1. ГОСТ Р 51901.11-2005 (МЭК 61882:2001) Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство.
2. ГОСТР МЭК 61511-1-2018. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов.
3. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью;
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-201. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
5. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов РД 03-418-01 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 10 июля 2001 г. № 30).
6. Охрана труда: учебник для прикладного бакалавриата / Н.Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 380 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. Научная электронная библиотека Elibrary - <https://elibrary.ru/>

## **6.2. Рабочая программа**

### **Модуля 2. Основы функциональной безопасности**

**Цель программы** заключается в получении теоретических знаний и овладении практическими умениями и навыками, обеспечивающими формирование и совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

**Задачи программы:**

1. Углубленное изучение теоретических положений и нормативных документов в области функциональной безопасности.
2. Формирование знаний об анализе рисков и оценке методом HAZOP.
3. Формирование знаний по разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
4. Развитие навыков применять полученные знания в сфере функциональной безопасности и управления рисками.

### Планируемые результаты изучения модуля

В результате освоения программы обучающиеся

*будут знать:*

- нормативные документы, регламентирующие работу по анализу рисков, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
- теорию анализа рисков и оценки методом HAZOP, функциональной безопасности, разработки и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;

*будут уметь:*

- работать с нормативной документацией в области функциональной безопасности;
- осуществлять разработку и эксплуатацию противоаварийной автоматической защиты в соответствии с требованиями;
- осуществлять анализ рисков;

*владеет навыками:*

- осуществлять работу по обеспечению функциональной безопасности.

### Учебный план

№ п/п	Наименование компонентов программы	Трудоемкость, ак. ч. <sup>4</sup>				Форма контроля
		Всего	Лекции	Практические занятия / Самостоятельная работа	Контроль	
1	<b>Модуль 2. Основы функциональной безопасности</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	
1.1	Тема 2.1. Основы функциональной безопасности	2	1	1	-	
2	<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	

### Содержание

<sup>4</sup> Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Вид занятий	Кол-во часов	Наименование раздела, темы и содержание
<b>Модуль 2. Основы функциональной безопасности</b>		
Лекция	1	<b>Тема 2.1. Основы функциональной безопасности.</b> Стандарт МЭК 61511, область распространения, структура. Полнота требований к безопасности. Типы отказов, методы снижения вероятности отказов. Принцип De-energized To Safe, Energized To Safe. Функции безопасности. Структура контура безопасности. Уровни полноты безопасности (УПБ/SIL).
Практическое занятие	1	Практическое задание
<b>Всего часов</b>	<b>2</b>	

### Календарный учебный график

№ п/п	Наименование компонентов программы	1 день	2 день	3 день
1	Модуль 2. Основы функциональной безопасности	2		
2	ВСЕГО	2		

### Организационно-педагогические условия реализации модуля

Реализация модуля обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для понимания работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные рабочие процессы.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и

состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Кадровые (педагогические) условия. Реализация модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими соответствующее профессиональное образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, в рамках изучаемого цикла.

### **Материально-технически условия реализации модуля**

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение предусмотренных теоретических и практических занятий.

Материально-техническая база образовательной организации включает в себя учебную аудиторию:

Учебная аудитория оснащена мебелью и учебным оборудованием:

- столы – 3 шт.
  - стулья – 7 шт.
  - проектор – 1 шт.
  - экран – 1 шт.
  - ноутбук – 1 шт.
  - магнитная доска – 1 шт.
  - стеллаж для хранения учебного и дидактического материала – 2 шт.;
- учебно-методическая литература и учебные пособия по теме преподаваемого предмета – в необходимом количестве.

Реализация модуля обеспечена учебно-методической и нормативно-правовой документацией, учебными и учебно-методическими изданиями, справочниками и т.д., формируемыми в соответствии с темами учебного плана.

### **Информационные и учебно-методические условия**

*Список литературы:*

*Основная литература:*

1. ГОСТ Р 51901.11-2005 (МЭК 61882:2001) Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство.
2. ГОСТР МЭК 61511-1-2018. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов.
3. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью;
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-201. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
5. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов РД 03-418-01 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 10 июля 2001 г. № 30).

6. Охрана труда: учебник для прикладного бакалавриата / Н.Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 380 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. Научная электронная библиотека Elibrary - <https://elibrary.ru/>

### **6.3. Рабочая программа Модуля 3. Анализ рисков процесса. АОР/HAZOP**

**Цель программы** заключается в получении теоретических знаний и овладении практическими умениями и навыками, обеспечивающими формирование и совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

**Задачи программы:**

1. Углубленное изучение теоретических положений и нормативных документов в области функциональной безопасности.
2. Формирование знаний об анализе рисков и оценке методом HAZOP.
3. Формирование знаний по разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
4. Развитие навыков применять полученные знания в сфере функциональной безопасности и управления рисками.

### **Планируемые результаты изучения модуля**

В результате освоения программы обучающиеся

*будут знать:*

- нормативные документы, регламентирующие работу по анализу рисков, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
- теорию анализа рисков и оценки методом HAZOP, функциональной безопасности, разработки и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;

*будут уметь:*

- работать с нормативной документацией в области функциональной безопасности;
- осуществлять разработку и эксплуатацию противоаварийной автоматической защиты в соответствии с требованиями;
- осуществлять анализ рисков;

*владеет навыками:*

- осуществлять работу по обеспечению функциональной безопасности.

### Учебный план

№ п/п	Наименование компонентов программы	Трудоемкость, ак. ч. <sup>5</sup>				Форма контроля
		Всего	Лекции	Практические занятия / Самостоятельная работа	Контроль	
1	<b>Модуль 3. Анализ рисков процесса. АОР/HAZOP</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	
1.1	Тема 3.1. Анализ рисков процесса. АОР/HAZOP	3	2	1	-	
2	<b>Итого</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	

### Содержание

Вид занятий	Кол-во часов	Наименование раздела, темы и содержание
<b>Модуль 3. Анализ рисков процесса. АОР/HAZOP</b>		
Лекция	2	<b>Тема 3.1. Анализ рисков процесса. АОР/HAZOP</b> Риск, менеджмент риска. Уровни риска, приемлемый риск. Методы оценки риска. Идентификация рисков (HAZID). Методы дерева событий (ETA) и дерева неисправностей (FTA). Методика HAZOP: цели проведения, HAZOP на разных стадиях жизненного цикла опасного объекта, подготовка HAZOP, требуемые исходные данные, состав и функции членов рабочей группы, документирование, анализ результатов и практические выводы.
Практические занятия	1	Практическое задание
<b>Всего часов</b>	<b>3</b>	

### Календарный учебный график

№ п/п	Наименование компонентов программы	1 день	2 день	3 день
1	Модуль 3. Анализ рисков процесса. АОР/HAZOP	3		
2	<b>ВСЕГО</b>	<b>3</b>		

<sup>5</sup> Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.



## **Организационно-педагогические условия реализации модуля**

Реализация модуля обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для понимания работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные рабочие процессы.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Кадровые (педагогические) условия. Реализация модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими соответствующее профессиональное образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, в рамках изучаемого цикла.

## **Материально-технически условия реализации модуля**

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение предусмотренных теоретических и практических занятий.

Материально-техническая база образовательной организации включает в себя учебную аудиторию:

Учебная аудитория оснащена мебелью и учебным оборудованием:

- столы – 3 шт.
  - стулья – 7 шт.
  - проектор – 1 шт.
  - экран – 1 шт.
  - ноутбук – 1 шт.
  - магнитная доска – 1 шт.
  - стеллаж для хранения учебного и дидактического материала – 2 шт.;
- учебно-методическая литература и учебные пособия по теме преподаваемого предмета – в необходимом количестве.

Реализация модуля обеспечена учебно-методической и нормативно-правовой документацией, учебными и учебно-методическими изданиями, справочниками и т.д., формируемыми в соответствии с темами учебного плана.

### **Информационные и учебно-методические условия**

*Список литературы:*

*Основная литература:*

1. ГОСТ Р 51901.11-2005 (МЭК 61882:2001) Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство.
2. ГОСТР МЭК 61511-1-2018. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов.
3. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью;
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-201. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
5. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов РД 03-418-01 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 10 июля 2001 г. № 30).
6. Охрана труда: учебник для прикладного бакалавриата / Н.Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 380 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. Научная электронная библиотека Elibrary - <https://elibrary.ru/>

### **6.4. Рабочая программа**

#### **Модуля 4. SIL-анализ. Анализ слоев защиты - LOPA**

**Цель программы** заключается в получении теоретических знаний и овладении практическими умениями и навыками, обеспечивающими формирование и совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

**Задачи программы:**

1. Углубленное изучение теоретических положений и нормативных документов в области функциональной безопасности.
2. Формирование знаний об анализе рисков и оценке методом HAZOP.
3. Формирование знаний по разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
4. Развитие навыков применять полученные знания в сфере функциональной безопасности и управления рисками.

## Планируемые результаты изучения модуля

В результате освоения программы обучающиеся

*будут знать:*

- нормативные документы, регламентирующие работу по анализу рисков, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
- теорию анализа рисков и оценки методом HAZOP, функциональной безопасности, разработки и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;

*будут уметь:*

- работать с нормативной документацией в области функциональной безопасности;
- осуществлять разработку и эксплуатацию противоаварийной автоматической защиты в соответствии с требованиями;
- осуществлять анализ рисков;

*владеть навыками:*

- осуществлять работу по обеспечению функциональной безопасности.

### Учебный план

№ п/п	Наименование компонентов программы	Трудоемкость, ак. ч. <sup>6</sup>				Форма контроля
		Всего	Лекции	Практические занятия / Самостоятельная работа	Контроль	
1	<b>Модуль 4. SIL-анализ. Анализ слоев защиты - LOPA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	
1.1	Тема 4.1. SIL-анализ. Анализ слоев защиты - LOPA	1	1	-	-	
2	<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	

### Содержание

Вид занятий	Кол-во часов	Наименование раздела, темы и содержание
<b>Модуль 4. SIL-анализ. Анализ слоев защиты - LOPA</b>		

<sup>6</sup> Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

<b>Вид занятий</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Наименование раздела, темы и содержание</b>
Лекция	1	<b>Тема 4.1. SIL-анализ. Анализ слоев защиты - LOPA</b> Определение целевого уровня SIL. Граф рисков, анализ рисков при отказе контура безопасности. Методика анализ слоев защиты – LOPA: цели проведения, подготовка, требуемые исходные данные, процедура исследования, независимость слоев защиты, вероятности отказа слоев защиты, коэффициенты частности, примеры, частые ошибки. Распределение требований к безопасности по слоям защиты. Спецификация требования безопасности (SRS). Ручная инициализация функций безопасности.
<b>Всего часов</b>	<b>1</b>	

### **Календарный учебный график**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование компонентов программы</b>	<b>1 день</b>	<b>2 день</b>	<b>3 день</b>
1	Модуль 4. SIL-анализ. Анализ слоев защиты - LOPA		1	
2	ВСЕГО		1	

### **Организационно-педагогические условия реализации модуля**

Реализация модуля обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для понимания работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные рабочие процессы.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и

состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Кадровые (педагогические) условия. Реализация модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими соответствующее профессиональное образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, в рамках изучаемого цикла.

### **Материально-технически условия реализации модуля**

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение предусмотренных теоретических и практических занятий.

Материально-техническая база образовательной организации включает в себя учебную аудиторию:

Учебная аудитория оснащена мебелью и учебным оборудованием:

- столы – 3 шт.
  - стулья – 7 шт.
  - проектор – 1 шт.
  - экран – 1 шт.
  - ноутбук – 1 шт.
  - магнитная доска – 1 шт.
  - стеллаж для хранения учебного и дидактического материала – 2 шт.;
- учебно-методическая литература и учебные пособия по теме преподаваемого предмета – в необходимом количестве.

Реализация модуля обеспечена учебно-методической и нормативно-правовой документацией, учебными и учебно-методическими изданиями, справочниками и т.д., формируемыми в соответствии с темами учебного плана.

### **Информационные и учебно-методические условия**

*Список литературы:*

*Основная литература:*

1. ГОСТ Р 51901.11-2005 (МЭК 61882:2001) Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство.
2. ГОСТР МЭК 61511-1-2018. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов.
3. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью;
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-201. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
5. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов РД 03-418-01 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 10 июля 2001 г. № 30).

6. Охрана труда: учебник для прикладного бакалавриата / Н.Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 380 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. Научная электронная библиотека Elibrary - <https://elibrary.ru/>

### **6.5. Рабочая программа**

#### **Модуля 5. Типы отказов и отказоустойчивость оборудования. Отказы по общим причинам.**

**Цель программы** заключается в получении теоретических знаний и овладении практическими умениями и навыками, обеспечивающими формирование и совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

**Задачи программы:**

1. Углубленное изучение теоретических положений и нормативных документов в области функциональной безопасности.
2. Формирование знаний об анализе рисков и оценке методом HAZOP.
3. Формирование знаний по разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
4. Развитие навыков применять полученные знания в сфере функциональной безопасности и управления рисками.

#### **Планируемые результаты изучения модуля**

В результате освоения программы обучающиеся

*будут знать:*

- нормативные документы, регламентирующие работу по анализу рисков, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
- теорию анализа рисков и оценки методом HAZOP, функциональной безопасности, разработки и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;

*будут уметь:*

- работать с нормативной документацией в области функциональной безопасности;
- осуществлять разработку и эксплуатацию противоаварийной автоматической защиты в соответствии с требованиями;
- осуществлять анализ рисков;

владеть навыками:

- осуществлять работу по обеспечению функциональной безопасности.

### Учебный план

№ п/п	Наименование компонентов программы	Трудоемкость, ак. ч. <sup>7</sup>				Форма контроля
		Всего	Лекции	Практические занятия / Самостоятельная работа	Контроль	
1	<b>Модуль 5. Типы отказов и отказоустойчивость оборудования. Отказы по общим причинам.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	
1.1	Тема 5.1. Типы отказов и отказоустойчивость оборудования. Отказы по общим причинам.	2	1	1	-	
2	<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	

### Содержание

Вид занятий	Кол-во часов	Наименование раздела, темы и содержание
<b>Модуль 5. Типы отказов и отказоустойчивость оборудования. Отказы по общим причинам.</b>		
Лекция	1	<b>Тема 5.1. Типы отказов и отказоустойчивость оборудования. Отказы по общим причинам.</b> Случайный отказы аппаратных средств. Систематические отказы. Человеческий фактор. Режимы случайных отказов и интенсивности отказов. Диагностика и диагностируемые отказы. Отказоустойчивость аппаратных средств (НФТ). Отказы по общей причине. Защита от отказов по общей причине. Группы зависимых отказов. Фактор влияния Общей причины. Защита от отказов по общей причине. Разделение/выделение, диверсификация/избыточность.
Практические занятия	1	Практическое задание
<b>Всего часов</b>	<b>2</b>	

### Календарный учебный график

<sup>7</sup> Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

№ п/п	Наименование компонентов программы	1 день	2 день	3 день
1	Модуль 5. Типы отказов и отказоустойчивость оборудования. Отказы по общим причинам.		2	
2	ВСЕГО		2	

### **Организационно-педагогические условия реализации модуля**

Реализация модуля обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для понимания работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные рабочие процессы.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Кадровые (педагогические) условия. Реализация модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими соответствующее профессиональное образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, в рамках изучаемого цикла.

### **Материально-технически условия реализации модуля**

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение предусмотренных теоретических и практических занятий.

Материально-техническая база образовательной организации включает в себя учебную аудиторию:

Учебная аудитория оснащена мебелью и учебным оборудованием:

- столы – 3 шт.
- стулья – 7 шт.



- проектор – 1 шт.
  - экран – 1 шт.
  - ноутбук – 1 шт.
  - магнитная доска – 1 шт.
  - стеллаж для хранения учебного и дидактического материала – 2 шт.;
- учебно-методическая литература и учебные пособия по теме преподаваемого предмета – в необходимом количестве.

Реализация модуля обеспечена учебно-методической и нормативно-правовой документацией, учебными и учебно-методическими изданиями, справочниками и т.д., формируемыми в соответствии с темами учебного плана.

### **Информационные и учебно-методические условия**

*Список литературы:*

*Основная литература:*

1. ГОСТ Р 51901.11-2005 (МЭК 61882:2001) Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство.
2. ГОСТР МЭК 61511-1-2018. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов.
3. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью;
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-201. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
5. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов РД 03-418-01 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 10 июля 2001 г. № 30).
6. Охрана труда: учебник для прикладного бакалавриата / Н.Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 380 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. Научная электронная библиотека Elibrary - <https://elibrary.ru/>

### **6.6. Рабочая программа**

#### **Модуля 6. Аппаратные средства. Расчет, подтверждение УПБ/SIL**

**Цель программы** заключается в получении теоретических знаний и овладении практическими умениями и навыками, обеспечивающими формирование и совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

**Задачи программы:**

1. Углубленное изучение теоретических положений и нормативных документов в области функциональной безопасности.
2. Формирование знаний об анализе рисков и оценке методом HAZOP.
3. Формирование знаний по разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
4. Развитие навыков применять полученные знания в сфере функциональной безопасности и управления рисками.

### Планируемые результаты изучения модуля

В результате освоения программы обучающиеся

*будут знать:*

- нормативные документы, регламентирующие работу по анализу рисков, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
- теорию анализа рисков и оценки методом HAZOP, функциональной безопасности, разработки и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;

*будут уметь:*

- работать с нормативной документацией в области функциональной безопасности;
- осуществлять разработку и эксплуатацию противоаварийной автоматической защиты в соответствии с требованиями;
- осуществлять анализ рисков;

*владеет навыками:*

- осуществлять работу по обеспечению функциональной безопасности.

### Учебный план

№ п/п	Наименование компонентов программы	Трудоемкость, ак. ч. <sup>8</sup>				Форма контроля
		Всего	Лекции	Практические занятия / Самостоятельная работа	Контроль	
1	<b>Модуль 6. Аппаратные средства. Расчет, подтверждение УПБ/SIL</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	-	
1.1	Тема 6.1. Аппаратные средства. Расчет, подтверждение УПБ/SIL	4	3	1	-	
2	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	-	

### Содержание

<sup>8</sup> Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Вид занятий	Кол-во часов	Наименование раздела, темы и содержание
<b>Модуль 6. Аппаратные средства. Расчет, подтверждение УПБ/SIL</b>		
Лекция	3	<b>Тема 6.1. Аппаратные средства. Расчет, подтверждение УПБ/SIL</b> Выбор аппаратных средств. Полнота безопасности аппаратной части и систематическая полнота безопасности. Основные отличия аппаратных средств с уровнем SIL. Процедура сертификации аппаратных средств. Информация и документация на аппаратные средства. Сравнение отечественных КИП, ПЛК с точки зрения функциональной безопасности. Структурные схемы надежности. Марковские методы анализа надежности. PFD и PFDAVG . PFH. Диагностический охват, параметры готовности.
Практические занятия	1	Практическое задание
<b>Всего часов</b>	<b>4</b>	

### Календарный учебный график

№ п/п	Наименование компонентов программы	1 день	2 день	3 день
1	Модуль 6. Аппаратные средства. Расчет, подтверждение УПБ/SIL		4	
2	ВСЕГО		4	

### Организационно-педагогические условия реализации модуля

Реализация модуля обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для понимания работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные рабочие процессы.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Кадровые (педагогические) условия. Реализация модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими соответствующее профессиональное образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, в рамках изучаемого цикла.

### **Материально-технически условия реализации модуля**

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение предусмотренных теоретических и практических занятий.

Материально-техническая база образовательной организации включает в себя учебную аудиторию:

Учебная аудитория оснащена мебелью и учебным оборудованием:

- столы – 3 шт.
  - стулья – 7 шт.
  - проектор – 1 шт.
  - экран – 1 шт.
  - ноутбук – 1 шт.
  - магнитная доска – 1 шт.
  - стеллаж для хранения учебного и дидактического материала – 2 шт.;
- учебно-методическая литература и учебные пособия по теме преподаваемого предмета – в необходимом количестве.

Реализация модуля обеспечена учебно-методической и нормативно-правовой документацией, учебными и учебно-методическими изданиями, справочниками и т.д., формируемыми в соответствии с темами учебного плана.

### **Информационные и учебно-методические условия**

*Список литературы:*

*Основная литература:*

1. ГОСТ Р 51901.11-2005 (МЭК 61882:2001) Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство.
2. ГОСТР МЭК 61511-1-2018. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов.
3. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью;
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-201. Менеджмент риска. Методы оценки риска.

5. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов РД 03-418-01 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 10 июля 2001 г. № 30).
6. Охрана труда: учебник для прикладного бакалавриата / Н.Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 380 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. Научная электронная библиотека Elibrary - <https://elibrary.ru/>

## **6.7. Рабочая программа**

### **Модуля 7. Фаза реализации ПСБ/SIS. Фаза эксплуатации ПСБ/SIS**

**Цель программы** заключается в получении теоретических знаний и овладении практическими умениями и навыками, обеспечивающими формирование и совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

**Задачи программы:**

1. Углубленное изучение теоретических положений и нормативных документов в области функциональной безопасности.
2. Формирование знаний об анализе рисков и оценке методом HAZOP.
3. Формирование знаний по разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
4. Развитие навыков применять полученные знания в сфере функциональной безопасности и управления рисками.

### **Планируемые результаты изучения модуля**

В результате освоения программы обучающиеся

*будут знать:*

- нормативные документы, регламентирующие работу по анализу рисков, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;
- теорию анализа рисков и оценки методом HAZOP, функциональной безопасности, разработки и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты;

*будут уметь:*

- работать с нормативной документацией в области функциональной безопасности;
- осуществлять разработку и эксплуатацию противоаварийной автоматической защиты в соответствии с требованиями;

- осуществлять анализ рисков;  
*владеть навыками:*
- осуществлять работу по обеспечению функциональной безопасности.

### Учебный план

№ п/п	Наименование компонентов программы	Трудоемкость, ак. ч. <sup>9</sup>				Форма контроля
		Всего	Лекции	Практические занятия / Самостоятельная работа	Контроль	
1	<b>Модуль 7. Фаза реализации ПСБ/SIS. Фаза эксплуатации ПСБ/SIS</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		
1.1	Тема 7.1. Фаза реализации ПСБ/SIS. Фаза эксплуатации ПСБ/SIS	5	4	1		
2	<b>Итого</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	-	

### Содержание

Вид занятий	Кол-во часов	Наименование раздела, темы и содержание
<b>Модуль 7. Фаза реализации ПСБ/SIS. Фаза эксплуатации ПСБ/SIS</b>		
Лекция	4	<b>Тема 7.1. Фаза реализации ПСБ/SIS. Фаза эксплуатации ПСБ/SIS</b> Управление функциональной безопасностью (FSM). План верификаций и подтверждения соответствия (V&V-план). Выполнение верификаций и подтверждения соответствия (V&V). Аудит/Оценка функциональной безопасности (FSA). Требования к программному обеспечению. Разработка прикладного ПО. Заводские испытания (FAT). Приёмочные Испытания (SAT). Внесение изменений при реализации. Анализ последствий безопасности. Планирование эксплуатации. Руководство по безопасности. Проверочные испытания. Документирование. Система учета и анализа неисправностей. Внесение изменений при эксплуатации. Анализ последствий безопасности.
Практические занятия	1	Практическое задание
<b>Всего часов</b>	<b>5</b>	

### Календарный учебный график

<sup>9</sup> Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

№ п/п	Наименование компонентов программы	1 день	2 день	3 день
1	Модуль 7. Фаза реализации ПСБ/SIS. Фаза эксплуатации ПСБ/SIS			5
2	ВСЕГО			5

### **Организационно-педагогические условия реализации модуля**

Реализация модуля обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для понимания работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные рабочие процессы.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Кадровые (педагогические) условия. Реализация модуля обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими соответствующее профессиональное образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, в рамках изучаемого цикла.

### **Материально-технически условия реализации модуля**

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение предусмотренных теоретических и практических занятий.

Материально-техническая база образовательной организации включает в себя учебную аудиторию:

Учебная аудитория оснащена мебелью и учебным оборудованием:

- столы – 3 шт.
- стулья – 7 шт.

- проектор – 1 шт.
  - экран – 1 шт.
  - ноутбук – 1 шт.
  - магнитная доска – 1 шт.
  - стеллаж для хранения учебного и дидактического материала – 2 шт.;
- учебно-методическая литература и учебные пособия по теме преподаваемого предмета – в необходимом количестве.

Реализация модуля обеспечена учебно-методической и нормативно-правовой документацией, учебными и учебно-методическими изданиями, справочниками и т.д., формируемыми в соответствии с темами учебного плана.

### **Информационные и учебно-методические условия**

*Список литературы:*

*Основная литература:*

1. ГОСТ Р 51901.11-2005 (МЭК 61882:2001) Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство.
2. ГОСТР МЭК 61511-1-2018. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов.
3. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью;
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-201. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
5. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов РД 03-418-01 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 10 июля 2001 г. № 30).
6. Охрана труда: учебник для прикладного бакалавриата / Н.Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 380 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. Научная электронная библиотека Elibrary - <https://elibrary.ru/>

## **7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

Практические задания в каждом модуле заключаются в самостоятельной работе с нормативными и иными документами, а также выполнении заданий преподавателя на закрепление материала в соответствии с темой модуля.

## **8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **Формы аттестации**

Программой предусмотрена текущая и итоговая аттестация слушателей.



Для проведения текущей и итоговой аттестации разработан фонд оценочных средств, являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса.

**Объектами оценивания выступают:**

- степень освоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы.

**Текущий контроль знаний** обучающихся проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, на протяжении всего обучения по программе.

Текущий контроль знаний включает в себя наблюдение преподавателя за учебной работой обучающихся и проверку качества знаний, умений и навыков, которыми они овладели на определенном этапе обучения в формах, установленных преподавателем, проведение устного опроса.

**Итоговая аттестация** — процедура, проводимая с целью установления уровня знаний обучающихся с учетом прогнозируемых результатов обучения и требований к результатам освоения программы.

Слушатель допускается к итоговой аттестации после изучения разделов и тем программы в объеме, предусмотренном учебным планом.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям соответствующей образовательной программы созданы фонды оценочных средств, включающие методы контроля, позволяющие оценить знания и умения.

Обучающимся, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдаются удостоверения о повышении квалификации установленного образца.

При освоении программы параллельно с получением среднего профессионального или высшего образования удостоверения о повышении квалификации выдаются одновременно с получением соответствующего документа о среднем профессиональном или высшем образовании.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, устанавливаемому организацией.

## **9. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Обучающиеся допускаются к итоговой аттестации после изучения разделов и тем программы в объеме, предусмотренном учебным планом программы.

Оценка качества освоения учебной программы проводится в процессе итоговой аттестации в форме зачета посредством выполнения практического задания.

Оценка	Критерии оценки
Зачтено	Оценка «Зачтено» выставляется слушателю, продемонстрировавшему твердые и всесторонние знания учебного материала, умение применять полученные в рамках занятий практические навыки и умения. Достижения за период обучения и результаты текущей аттестации продемонстрировали отличный уровень знаний и умений слушателя.
Не зачтено	Оценка «Не зачтено» выставляется слушателю, который в недостаточной мере овладел теоретическим материалом, допустил ряд грубых ошибок при выполнении практических заданий. Достижения за период обучения и результаты текущей аттестации продемонстрировали неудовлетворительный уровень знаний и умений слушателя.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, устанавливаемому организацией.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### **Примерное задание для итогового практического задания:**

Необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Назовите нормативные документы, регламентирующие вопросы функциональной безопасности и оценки рисков?
2. Назовите типы отказов и методы снижения вероятности отказов?
3. Назовите уровни полноты безопасности (УПБ/SIL)?
4. Назовите состав и функции членов рабочей группы при проведении оценки методикой HAZOP?
5. Назовите требуемые исходные данные для проведения анализа слоев защиты методикой LOPA?
6. Охарактеризуйте отказы по общим причинам?
7. Назовите основные отличия аппаратных средств с уровнем SIL?
8. Перечислите требования к программному обеспечению в функциональной безопасности?
9. Что входит в систему учета неисправностей?
10. Назовите уровни риска?

## 11. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для понимания работы по анализу рисков методом HAZOP, обеспечению функциональной безопасности, разработке и эксплуатации противоаварийной автоматической защиты.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам.

В ходе занятий преподаватель обязан соотносить новый материал с ранее изученным, дополнять основные положения примерами из практики, соблюдать логическую последовательность изложения.

Цель лекции - дать систематизированные основы знаний по учебной теме, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах темы занятия.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

**Кадровые (педагогические) условия.** Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими соответствующее профессиональное образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам, в рамках изучаемого цикла.

**Форма итоговой аттестации** по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации - зачет посредством выполнения практического задания.

Обучающийся допускается к итоговой аттестации после изучения учебных материалов в объеме, предусмотренном учебным планом.

Лица, освоившие дополнительную профессиональную программу повышения квалификации и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают документ установленного образца – удостоверение о повышении квалификации.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение предусмотренных теоретических и практических занятий.

Материально-техническая база образовательной организации включает в себя учебную аудиторию:

Учебная аудитория оснащена мебелью и учебным оборудованием:

- столы – 3 шт.
  - стулья – 7 шт.
  - проектор – 1 шт.
  - экран – 1 шт.
  - ноутбук – 1 шт.
  - магнитная доска – 1 шт.
  - стеллаж для хранения учебного и дидактического материала – 2 шт.;
- учебно-методическая литература и учебные пособия по теме преподаваемого предмета – в необходимом количестве.

Реализация модуля обеспечена учебно-методической и нормативно-правовой документацией, учебными и учебно-методическими изданиями, справочниками и т.д., формируемыми в соответствии с темами учебного плана.

### **13. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

*Список литературы:*

*Основная литература:*

1. ГОСТ Р 51901.11-2005 (МЭК 61882:2001) Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство.
2. ГОСТР МЭК 61511-1-2018. Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов.
3. ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью;
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-201. Менеджмент риска. Методы оценки риска.
5. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов РД 03-418-01 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 10 июля 2001 г. № 30).
6. Охрана труда: учебник для прикладного бакалавриата / Н.Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 380 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. Научная электронная библиотека Elibrary - <https://elibrary.ru/>