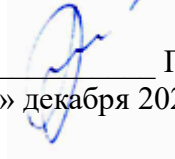


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:
Зав. кафедрой техносферной и пожарной
безопасности

 П.С. Куприенко
«21» декабря 2021 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Анализ и аудит безопасности промышленных объектов»

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Искусственный интеллект

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

СОСТАВИТЕЛЬ:

П.С. Куприенко, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой техносферной
и пожарной безопасности ВГТУ

В.В. Ермилов, к.т.н., доцент кафедры транспортных средств
и техносферной безопасности ЧГУ

Воронеж – 2021

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Широков, Ю.А. Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона [Электронный ресурс] : учебное пособие / Широков Ю.А. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 488 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-3516-6. URL: <https://e.lanbook.com/book/118631>.

2. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] / Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н., - 17-е изд., стер. - : Лань, 2017. - 704 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-0284-7. URL: <https://e.lanbook.com/book/92617>.

Дополнительная литература:

1. Зубарев, Ю.М. Основы надежности машин и сложных систем [Электронный ресурс] / Зубарев Ю.М., - 1-е изд. - : Лань, 2017. - 180 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-2328-6. URL: <https://e.lanbook.com/book/91074>.

2. Ветошкин, А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере [Электронный ресурс] / Ветошкин А.Г., - 2-е изд., испр. и доп. - : Лань, 2016. - 236 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-2055-1. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72975.

3. Надежность технических систем и техногенный риск : Учебное пособие / сост.: С.А. Сазонова, С.А. Колодяжный. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 147 с. - ISBN 978-5-89040-457-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/23110.html>.

Учебно-методические указания и рекомендации к изучению тем лекционных и практических занятий, самостоятельной работе студентов

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Институт аудирования в области промышленной и экологической безопасности. Общие сведения	История развития экологического аудита в России. Характеристика экологического аудита. Основные понятия, цели и задачи промышленного аудита безопасности	4	4	20	28
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	-	-
2	Виды экологического аудита и его процедуры проведения	Виды экологического аудита. Основные принципы экологического аудита. Цели и функции экоаудита. Процедуры экологического аудита	4	2	20	28
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-
3	Содержание проводимых работ при аудировании потенциально экологически опасного предприятия	Подготовка вопросников для предварительного этапа экологического аудита. Работа с персоналом предприятия. Содержание работ при работе с персоналом. Содержание работ на объекте экоаудита, знакомство с документацией. Методика разработки программы экологического аудирования	4	2	20	28
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-
4	Экологический мониторинг за состоянием окружающей среды на предприятии и его аудит	Характеристика состояния экологического мониторинга в соответствии с практикой в Российской Федерации. Метрологическое обеспечение экологического мониторинга. Мониторинг источников загрязнения и особенности экоаудита	4	4	22	32
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-
5	Экологическое аудирование деятельности по обращению с отходами и использованием минерально-сырьевых ресурсов	Экологическое аудирование циклов обращения с отходами производства и потребления. Проверка технического паспорта отходов и его использование в аудите. Проверка присвоения классификационного номера отхода. Экологическое аудирование видов деятельности связанных с использованием минерально-сырьевых ресурсов	4	4	22	32
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-
6	Лицензионный аудит и сертификация продукции	Лицензионный аудит. Система природоохранной сертификации продукции по ISO 14000	4	4	22	32
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-
Итого			24	30	126	180

АНАЛИЗ И АУДИТ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА

Методические указания

ВВЕДЕНИЕ	
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА И АУДИТА БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНОГО ПРОМЫШЛЕННО- ГО ОБЪЕКТА	
1.1. Сущность аудита и его виды	
1.2. Порядок проведения аудита.....	
1.3. Требования к аудиторам.....	
1.4. Роль и место аудита в системе управления безопасностью	
1.5. Основные направления промышленного аудита.....	
2. Характеристика опасного промышленного объекта	
2.1. Производственная характеристика опасного промышленного объекта ..	
2.2. Управление промышленной безопасностью, охраной труда и охраной окружающей среды	
3. Анализ результатов аудита промышленной безопасности подразделения ОПО	
3.1. Характеристика подразделения ОПО	
3.2. Результаты аудита промышленной безопасности	
3.3. Результаты аудита пожарной безопасности.....	
4. Анализ безопасности после реализации мероприятий	
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	

Основная цель промышленной безопасности – это сохранение жизни и здоровья работников. Ключевую роль при достижении этой цели играет эффективное управление промышленной безопасностью опасных промышленных объектов (ОПО).

В целях повышения эффективности системы управления безопасностью и, как следствие, снижения уровня аварийности и травматизма, целесообразно планомерно оценивать уровни безопасности на предприятии путём проведения различных видов контроля, одним из которых является аудит.

Аудит – это независимый процесс получения объективной оценки данных в целях определения фактической эффективности системы управления безопасностью и внесение необходимых корректировок в управленческий процесс.

1 Теоретические основы анализа и аудита безопасности опасного промышленного объекта

1.1 Сущность аудита и его виды

Аудит – это независимая оценка деятельности предприятия, процесса, системы или проекта. Аудит бывает финансовый, промышленный, экологический, операционный, технический и др.

Аудиты могут быть классифицированы по виду, стадиям, объекту и методу проведения (рис. 1).



Рис. 1. Классификация аудитов

По видам аудиты разделяются на внутренние и внешние (рис. 2).

Аудит первой стороной (внутренний аудит) – это аудит, проводимый организацией у себя же, т. е. внутренняя проверка, требующая от организации обследования её собственных систем, процедур и работ, чтобы удостовериться в их адекватности и соответствии.

Аудит второй стороной – это проверка организации от имени потребителя или другой заинтересованной стороны. Цель аудита второй стороной – получить достаточную информацию о системе менеджмента организации для обеспечения уверенности потребителя в том, что его специфические требования будут выполняться гарантировано и стабильно.

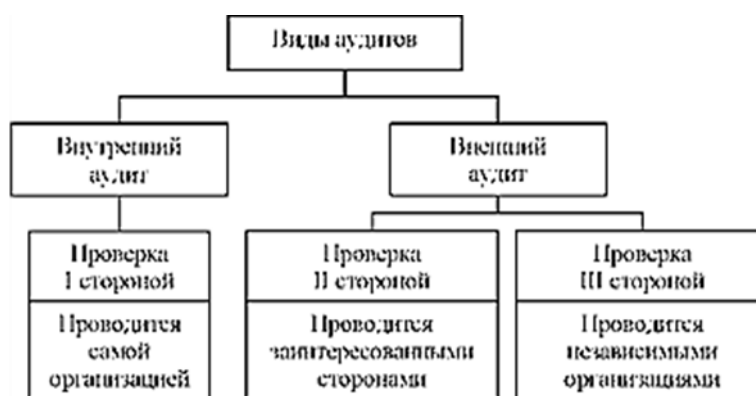


Рис. 2. Виды аудитов

Аудит третьей стороной – это проверка, проводимая внешней независимой организацией (третьей стороной). Он обуславливается масштабностью, глубиной и более высокой квалификацией проводящих его специалистов.

Внешний аудит всегда нейтрален по отношению к аудируемому предприятию, поскольку осуществляющие его специалисты не работают на этом предприятии. В силу этого заключения внешних специалистов, не подверженные воздействию местных факторов и обычаев, являются более объективными.

В таблице 1 представлены достоинства и недостатки внешних аудитов по сравнению с внутренними.

Таблица 1 – Положительные и отрицательные стороны внешних аудитов

Достоинства	Недостатки
Уровень объективности	Незнание традиций предприятия
Эффективность работы	Предубежденность к «чужакам»
Воздействие критики	Незнание неформальных лидеров
Квалификация аудиторов	Использование конфиденциальной информации
Демонстрирование	Дефицит времени
Точность определения расходов	Выборочность проверок

У всех проверок третьей стороной и многих проверок второй стороной следующая стадия проверки зависит от результатов первой стадии, поскольку, если документация системы менеджмента неадекватна требованиям применимого стандарта, то нет смысла проверять соответствует ли деятельность на местах требованиям документации (рис. 3). Проверка соответствия – это проверка, призванная установить степень, с которой документированная система понимается, внедрена и поддерживается работниками.

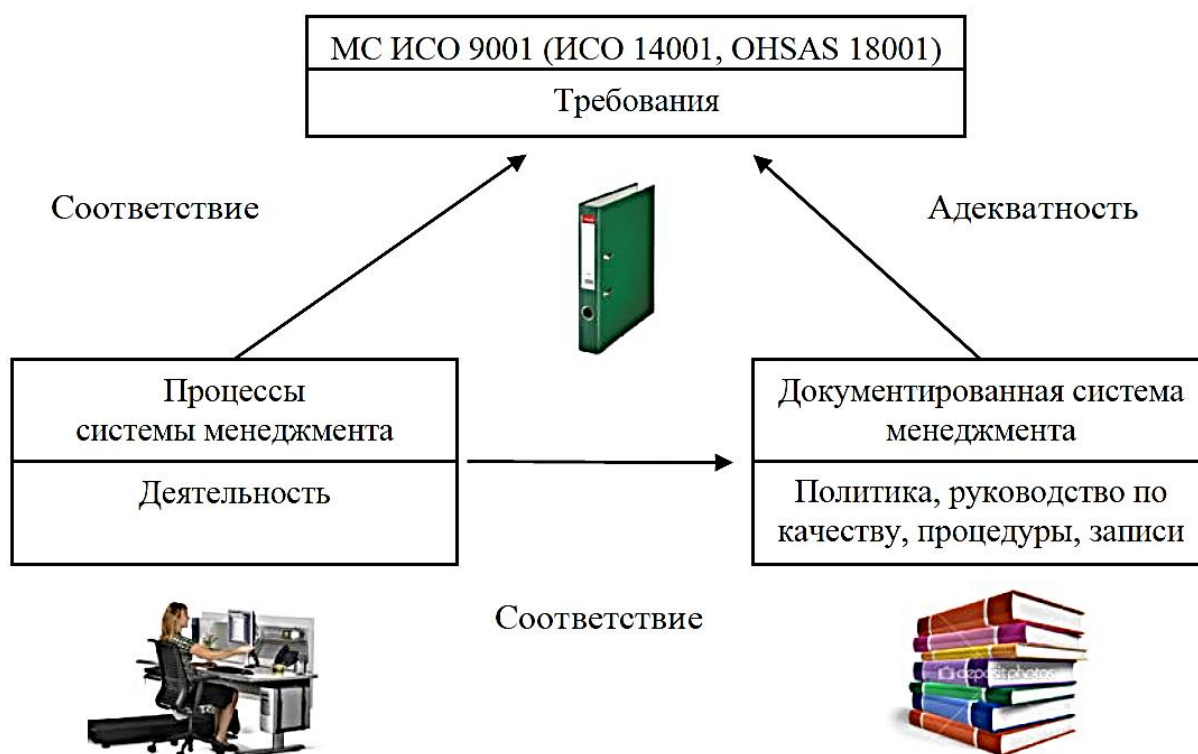


Рис. 3. Стадии аудита системы менеджмента

1.2 Порядок проведения аудита

Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230–2007 придаёт особое значение аудитам как методу для определения эффективности и результативности системы управления безопасностью и её элементов по обеспечению охраны здоровья работников и предотвращению инцидентов.

Основными принципами проведения аудита является: этичность проведения, беспристрастность, профессиональная осмотрительность, независимость, подход, основанный на свидетельстве.

Типовая блок-схема проведения аудита приведена на рисунке 4.

Перед проведением аудита, назначается руководитель группы, который несёт ответственность за его проведение. Определяются цели, область и критерии аудита.

Цели аудита включают:

- определение степени соответствия системы управления безопасностью проверяемой организации или её частей критериям аудита;
- оценку возможностей системы управления безопасностью обеспечивать соответствие требованиям нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования;
- оценку результативности системы управления безопасностью для достижения конкретных целей;
- идентификацию областей потенциального улучшения системы управления безопасностью.

Область аудита описывает содержание и границы аудита, месторасположение, структурные подразделения, деятельность и процессы, которые подвергаются аудиту, а также сроки аудита.

Критерии аудита используют в виде основы для сравнения, по которой определяют соответствие.

Критерии могут включать в себя политику, процедуры, стандарты, требования нормативных правовых актов, нормы, регламенты.

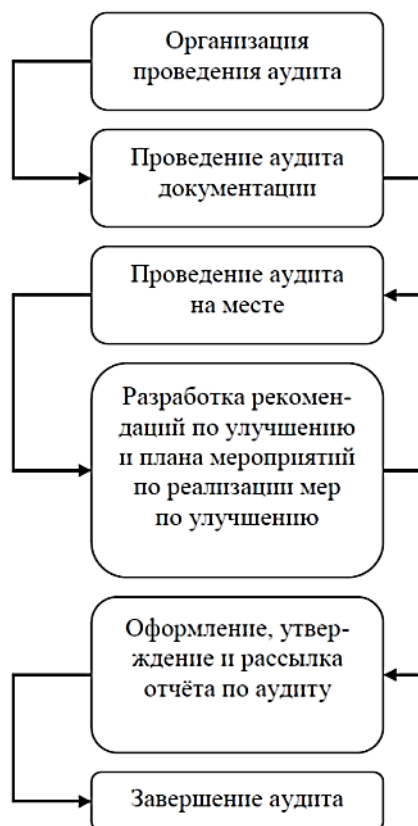


Рис. 4. Типовая схема проведения аудита

1.3 Требования к аудиторам

Результаты аудита во многом зависят от компетентности лиц, участвующих в планировании и проведении аудита, включая аудиторов и руководителей групп по аудиту. Компетентность следует оценивать посредством процесса, учитывающего личные качества и способность применять знания и навыки, приобретённые посредством обучения, производственного опыта, подготовки в качестве аудитора и опыта в проведении аудита. Аудиторы должны развивать, поддерживать и улучшать свою компетентность посредством постоянного профессионального развития и регулярного участия в аудитах.

Аудиторы должны обладать необходимыми личными качествами, позволяющими им действовать в соответствии с принципами проведения аудита.

Аудиторы должны проявлять профессиональное отношение и личные качества во время проведения аудита, включающие:

- этичность – честность, правдивость, искренность и благоразумие;
- открытость и непредубеждённость – желание и готовность восприни-

мать альтернативные идеи или точки зрения;

- дипломатичность – тактичность при обращении с людьми;
- наблюдательность – активное наблюдение за окружающей обстановкой и видами деятельности;
- восприимчивость – осведомлённость и способность к пониманию ситуаций;
- универсальность – возможность быстро адаптироваться к различным ситуациям;
- самостоятельность – действовать и выполнять свои функции независимо, результативно взаимодействуя с другими;
- принципиальность – готовность действовать ответственно и этично даже в тех случаях, когда эти действия могут не встречать одобрения;
- готовность к самосовершенствованию – обучение в процессе работы, стремление к достижению наилучших результатов при проведении аудитов.

Аудиторы должны обладать знаниями и навыками, необходимыми для достижения намеченных результатов аудитов, проведение которых им будет поручено. Все аудиторы должны обладать общими знаниями и навыками, и также предполагается, что они будут обладать некоторыми специальными знаниями и навыками в конкретных дисциплинах и отраслях менеджмента.

1.4 Роль и место аудита в системе управления безопасностью

В Российских организациях идёт активное внедрение различных систем менеджмента. Наибольшую известность получили международные стандарты ИСО серии 9000 (управление качеством) и ИСО серии 14000 (управление окружающей средой).

В основу методологии создания систем управления, определяемой этими стандартами, положены системные принципы планирования и контроля.

В России разработаны и введены в действие аутентичные стандарты серий 9000 и 14000: ГОСТ Р ИСО 9000 и ГОСТ Р ИСО 14000. Данные стандарты

являются основой для построения системы управления промышленной безопасностью.

Анализ состояния безопасности является исходным этапом процесса управления. Результаты анализа служат основой создания новых систем управления, а в действующих системах используются для оценки эффективности управления за определённый период.

Система управления безопасностью в организациях состоит из множества элементов. Одним из элементов функционирования и улучшения системы менеджмента и системы управления промышленной безопасностью является непрерывный контроль и аудит. На рисунке 5 представлена общая схема цикла управления безопасностью.

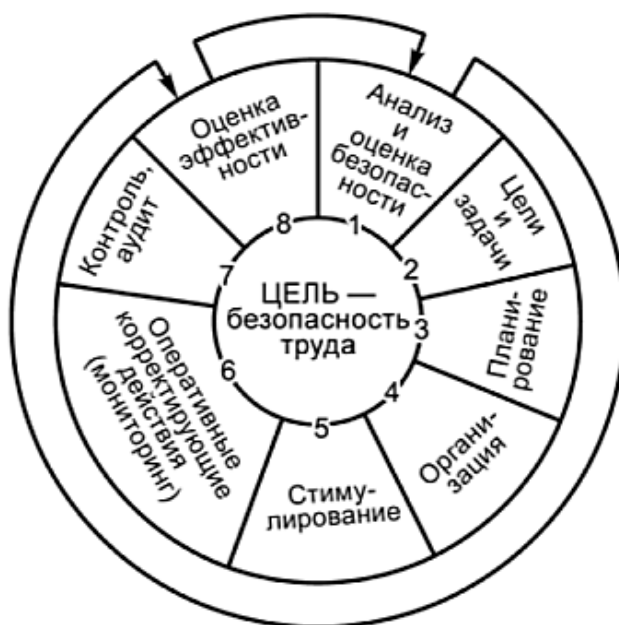


Рис. 5. Цикл управления безопасностью

Контроль – это система наблюдения и проверок соответствия реальных условий безопасности нормативным требованиям, осуществляемая уполномоченными органами.

Аудит – независимый систематический процесс получения объективной оценки данных для определения степени соблюдения установленных требований безопасности.

Для анализа эффективности системы управления, необходимо отслежи-

вать её функционирование, анализировать сбои и оценивать результативность. **Результаты аудитов** предоставляют такого рода информацию для анализа, что позволяет **разработать корректирующие действия и выявить возможности улучшения, как отдельных процессов, так и системы в целом.**

1.5. Основные направления промышленного аудита

Под аудитом промышленной безопасности предприятия понимается диагностическое исследование в целях определения фактической эффективности системы управления промышленной безопасностью и внесения необходимых корректировок в управленческий процесс.

На рисунке 6 представлены основные направления промышленного аудита. Конкретные направления определяются заказчиком в зависимости от целей и задач, а также от производственных потребностей.



Рис. 6. Основные направления промышленного аудита

Основная цель промышленного аудита – сбор, систематизация, анализ и комплексная оценка информации, выдача по результатам оценки рекомендаций и предложений по доведению цехов и установок предприятия до соответствия требованиям норм и правил, а также определение первоочередных мероприятий для предупреждения травматизма и достижения безопасной и безаварийной работы производства.

Примерная последовательность проведения промышленного аудита

2 Характеристика опасного промышленного объекта

2.1 Производственная характеристика опасного промышленного объекта

2.2. Управление промышленной безопасностью, охраной труда и охраной окружающей среды на ОПО

(Основные документы, определяющие вопросы управления охраной труда, промышленной безопасностью и охраной окружающей среды (ПБ, ОТ и ООС) являются: Политика ОПО; Положение о системе управления ПБ, ОТ и ООС на ОПО.

Политика ОПО в области ПБ, ОТ и ООС основывается на следующих принципах приоритетности вопросов ПБ, ОТ и ООС для руководства и персонала ОПО: минимизации производственного травматизма, риска возникновения промышленных аварий и негативных экологических последствий; охраны здоровья и безопасности населения и персонала ОПО; приоритетности предупредительных действий и мер; обязательности соблюдения действующих нормативных требований).

3. Анализ результатов аудита промышленной безопасности

3.1. Характеристика подразделения ОПО

3.2. Результаты аудита промышленной безопасности подразделения ОПО

(Проведённый аудит на месте показал нарушения (недостатки) организационного и инженерно-технического характера.

Например: Отсутствие предупредительных знаков электробезопасности; Нарушение правил эксплуатации оборудования; Нарушение правил устройства защитного заземления; Нарушение требований состояния аварийной системы вентиляции в насосной станции).

3.3. Результаты аудита пожарной безопасности

4. Анализ безопасности после реализации мероприятий

(Примеры заданий на выполнение анализа безопасности после реализации мероприятий)

Задание 1. Проведите анализ эффективности применения специальных знаков электрической безопасности, предусмотренных соответствующей нормативно-технической документацией. Постройте ветвь организационных причин в дереве поражения человека электрическим током после реализации намеченных организационных мероприятий.

Задание 2. Предложите и рассчитайте заземляющее устройство для оборудования насосной станции. Проведите анализ эффективности заземляющего устройства для реальных условий. Постройте ветвь технических причин в дереве поражения человека электрическим током после реализации намеченных мероприятий.

Задание 3. Оцените риск поражения электрическим током до и после реализации намеченных мероприятий.

Задание 4. Провести расчёт необходимого количества воды для локализации и тушения пожара после реконструкции резервуарного парка и проанализировать существующую её достаточность с учётом коэффициента запаса).

Библиографический список

1. Внутренний аудит системы менеджмента : учеб. пособие / Н. А. Шичков [и др.]. – СПб. : Регистр-Консалтинг, 2004. – 57 с.
2. ГОСТ Р ИСО 19011-2012. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента [Электронный ресурс]. – Введ. 2010-07-01 // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения 01.03.2015).
3. ГОСТ Р 12.0.008-2009. Системы управления охраной труда в организациях. Проверка (аудит) [Электронный ресурс]. – Введ. 2013-02-01 // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения 01.03.2015).
4. Ткаченко, В. А. О мотивах внедрения системы менеджмента промышленной безопасности и охраны труда / В. А. Ткаченко, Е. А. Мазлова // Безопасность труда в промышленности. – 2006. – №9. – С. 53-55.
5. Безопасность жизнедеятельности : учеб. / Н. Г. Занько [и др.]. – СПб. : Лань, 2010. – 672 с.
6. Сковородин, В. Ю. Аудит промышленной безопасности / В. Ю. Сковородин, Г. В. Туникова // Безопасность труда в промышленности. – 2003. – №3. – С. 42-45.
7. Мокроусов, С. Н. Современные подходы к обеспечению безопасности функционирования производственных объектов нефтегазового комплекса / С. Н. Мокроусов // Безопасность труда в промышленности. – 2006. – №3. – С. 48-51.
8. Кловач, Е. В. Подходы к созданию автоматизированной системы технического аудита опасных производственных объектов / Е. В. Кловач, А. Ф. Гонтаренко, И. А. Лукьянов // Безопасность труда в промышленности. – 2012. – №12. – С. 70-72.
9. Технический аудит – один из путей повышения промышленной безопасности на опасных производственных объектах / С. М. Лыков, Ю. В. Буракова, Н. С. Борисов, С. А. Михайлов // Безопасность труда в промышленности – 2008. – №5. – С. 13-16.
10. Вокина, Е. Б. Методика промышленного и производственного аудита / Е. Б. Вокина // Вектор науки. – 2012. – №2. – С. 20.

11. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ (ред. от 31.12.2014) // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения 01.03.2015).

12. Фомочкин, А. В. Производственная безопасность : учеб. пособие / А.В. Фомочкин. – М. : ФГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. – 448 с.

13. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера : учеб. пособие / В.А. Акимов [и др.]. – М. : Высш. шк., 2006 – 596 с.

14. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс]. – Введ. 2014-01-01 // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения 01.04.2015).

15. Правила устройства электроустановок (7 издание) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ruscable.ru>, свободный, яз. русск. (дата обращения 06.04.2015).

16. Электролитическое заземление ZZ-100-102 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zandz.ru/>, свободный, яз. русск. (дата обращения: 15.03.2015).

17. Сальников, А. В. Проектирование систем пожаротушения нефтеперекачивающих станций (НПС) : учеб. пособие / А. В. Сальников, Е. В. Нор. – Ухта: УГТУ, 2009. – 131 с.