

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Н. А. Евдокимова

УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов, обучающихся в магистратуре
по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Калининград
2026

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой ТБП
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»
Н.Р. Ахмедова

Евдокимова, Н.А. Управление профессиональными рисками: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студ. магистратуры по напр. подгот. 20.04.01 Техносферная безопасность / **Н.А. Евдокимова.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2026. – 66 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по изучению дисциплины «Управление профессиональными рисками» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность. В пособии представлены методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, методические указания по выполнению контрольной работы, методические указания по подготовке и сдаче экзамена, методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине, а также список рекомендуемых источников.

Табл. 17, рис. 2, список лит. – 18 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 23 июня 2026 г., протокол № 6.

УДК 331.4:614.8.084

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет», 2026 г.
© Евдокимова Н.А., 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Тематический план по дисциплине и методические указания по её изучению.....	7
2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	56
3. Методические указания по подготовке и сдаче экзамена.....	58
4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине.....	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	63
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	64

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для студентов по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» по дисциплине «Управление профессиональными рисками», входящей в состав образовательной программы.

Целью освоения дисциплины «Управление профессиональными рисками» является формирование системы знаний и практических навыков по анализу, оценке и управлению профессиональными рисками в организациях с целью развития профессиональных компетенций.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- методы оценки профессиональных рисков;
- принципы построения процессов управления профессиональными рисками;
- стандарты и лучшие практики управления профессиональными рисками;

уметь:

- выявлять опасности, представляющие угрозу жизни и здоровью работников, и оценивать уровни профессиональных рисков;
- анализировать выявленные профессиональные риски на рабочих местах, вести их мониторинг;
- разрабатывать меры управления рисками на основе анализа принимаемых мер и возможности дальнейшего снижения уровней профессиональных рисков;

владеть:

- навыками информирования и консультирования руководителей, специалистов службы охраны труда и лиц, осуществляющих оперативное (линейное) руководство безопасностью и охраной труда работников, по оценке профессиональных рисков;
- навыками определения требований к методическому обеспечению системы управления профессиональными рисками в организации;
- навыками разработки планов (программ) мероприятий по снижению уровней профессиональных рисков на рабочих местах;
- навыками актуализации основных положений регламентов управления профессиональными рисками в организации.

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины, для успешного ее освоения должны иметь представления об общей теории системной динамики, моделировании процессов возникновения происшествий в техносфере,

разработке мероприятий, направленных на снижение профессиональных рисков.

Дисциплина «Управление профессиональными рисками» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базой при выполнении научно-исследовательской работы, научно-исследовательского практикума, подготовке выпускной квалификационной работы.

Текущий контроль осуществляется после рассмотрения на лекциях соответствующих тем в форме тестовых заданий по отдельным темам.

Оценивание осуществляется по следующим критериям:

«Отлично» – 81-100 % правильных ответов в тесте;

«Хорошо» – 61-80 % правильных ответов в тесте;

«Удовлетворительно» – 41-60 % правильных ответов в тесте;

«Неудовлетворительно» – менее 40 % правильных ответов в тесте.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

К экзамену допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам тестирования, прошедшие полностью предусмотренные учебным планом практические занятия и выполнившие контрольную работу (предусмотрено для студентов заочной формы обучения). Итоговая оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационные вопросы).

Критерии оценивания ответов на экзамене: см. чтобы не отличалось от ФОС

- оценка «отлично» – ответ полный, правильный, понимание материала глубокое, основные умения сформированы и устойчивы; изложение логично, доказательно, выводы и обобщения точны и связаны с областью будущей специальности;

- оценка «хорошо» – ответ удовлетворяет вышеназванным требованиям, но изложение недостаточно систематизировано, отдельные умения недостаточно устойчивы, в определении понятий, в выводах и обобщениях имеются неточности, легко исправимые с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» – ответ обнаруживает понимание основных положений излагаемого материала, однако наблюдается значительная неполнота знаний; определение понятий нечёткое, умения сформированы недо-

статочно, выводы и обобщения аргументированы слабо, в них допускаются ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» – ответ неправильный, показывает незнание основного материала, грубые ошибки в определении понятий, неумение работать с источниками. Ставится также при отказе студента отвечать по билету.

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки; дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; виды текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки (отметки); форма проведения промежуточной аттестации; условия допуска к экзамену, критерии и нормы оценки промежуточной аттестации;

основной части, которая содержит тематический план по дисциплине и методические указания по её изучению, методические указания по выполнению контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), методические указания по подготовке и сдаче экзамена, методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине;

заключения;

списка рекомендуемых источников.

1. Тематический план по дисциплине и методические указания по её изучению

Тема 1. Система управления охраной труда

Форма проведения занятия – лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Создание системы управления охраной труда
- 2) Процедуры, реализуемые в рамках системы управления охраной труда
- 3) Положение о системе управления охраной труда в организации

Методические указания по проведению занятия

Система управления охраной труда (СУОТ) - комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей.

Работодатель обязан обеспечить создание и функционирование системы управления охраной труда.

СУОТ является неотъемлемой частью управленческой и (или) производственной системы работодателя.

СУОТ представляет собой единство:

- а) организационной структуры управления организации (согласно штатному расписанию), предусматривающей установление обязанностей и ответственности в области охраны труда на всех уровнях управления;
- б) мероприятий, обеспечивающих функционирование СУОТ и контроль за эффективностью работы в области охраны труда;
- в) документированной информации, включающей локальные нормативные акты, регламентирующие мероприятия СУОТ, организационно-распорядительные и контрольно-учетные документы.

Создание и обеспечение функционирования СУОТ осуществляются работодателем с учетом специфики деятельности организации, принятых на себя обязательств по охране труда, содержащихся в международных, межгосударственных и национальных стандартах и руководствах, достижений современной науки и наилучших применимых практик по охране труда.

Разработка и внедрение СУОТ обеспечивают достижение согласно политике (стратегии) организации в области охраны труда ожидаемых результатов в области улучшения условий и охраны труда, которые включают в себя:

- а) постоянное улучшение показателей в области охраны труда;
- б) соблюдение законодательных и иных норм;
- в) достижение целей в области охраны труда.

СУОТ разрабатывается в целях исключения и (или) минимизации профессиональных рисков в области охраны труда и управления указанными рис-

ками (выявления опасностей, оценки уровней и снижения уровней профессиональных рисков), находящихся под управлением работодателя (руководителя организации), с учетом потребностей и ожиданий работников организации, а также других заинтересованных сторон.

Положения СУОТ распространяются на всех работников, работающих у работодателя в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации. В рамках СУОТ учитывается деятельность на всех рабочих местах, во всех структурных подразделениях (филиалах, обособленных подразделениях, территориях, зданиях, сооружениях и других объектах) работодателя, находящихся в его ведении.

Процедуры, реализуемые в рамках СУОТ:

1. Специальная оценка условий труда (СОУТ).
2. Оценка профессиональных рисков.
3. Проведение медицинских осмотров работников.
4. Обучения работников по охране труда.
5. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ).
6. Выдача работникам молока или других равноценных пищевых продуктов и лечебно-профилактического питания.
7. Расследование, оформление (рассмотрение), учет микроповреждений (микротравм), несчастных случаев на производстве.

СОУТ проводится в соответствии с «Методикой проведения специальной оценки условий труда», утвержденной приказом Минтруда России от 21.11.2023 г. № 817н. Документ устанавливает обязательные требования к последовательно реализуемым в рамках проведения специальной оценки условий труда процедурам:

- 1) идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 2) исследованиям (испытаниям) и измерениям вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 3) отнесению условий труда на рабочем месте по степени вредности и (или) опасности к классу (подклассу) условий труда по результатам проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 4) оформлению результатов проведения СОУТ.

На основании полученных результатов СОУТ назначаются гарантии и компенсации за работу во вредных и (или) опасных условиях труда (повышенная оплата труда, ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск, сокращенная продолжительность рабочего времени, обеспечение молоком или другими равноценными пищевыми продуктами, лечебно-профилактическим питанием), устанавливается право на досрочное назначение трудовой пенсии, необходимость проведения медицинских осмотров, разрабатываются рекомендации

по улучшению условий труда, по режимам труда и отдыха, по подбору работников.

Согласно ст. 218 Трудового кодекса Российской Федерации (ТК РФ) при обеспечении функционирования СУОТ работодателем должны проводиться системные мероприятия по управлению профессиональными рисками на рабочих местах, связанные с выявлением опасностей, оценкой и снижением уровней профессиональных рисков. Минтрудом России разработаны «Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» (утв. приказом от 28.12.2021 г. № 926).

Проведение медицинских осмотров работников организуется и осуществляется в соответствии с «Порядком проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации» (утв. приказом Минздрава России от 28.01.2021 г. № 29н). В документе приведен перечень вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

Обучение по охране труда - процесс получения работниками, в том числе руководителями организаций, а также работодателями - индивидуальными предпринимателями знаний, умений, навыков, позволяющих формировать и развивать необходимые компетенции с целью обеспечения безопасности труда, сохранения жизни и здоровья. Работники, в том числе руководители организаций, и работодатели - индивидуальные предприниматели обязаны проходить обучение по охране труда и проверку знания требований охраны труда.

Обучение по охране труда предусматривает получение знаний, умений и навыков в ходе проведения:

- инструктажей по охране труда;
- стажировки на рабочем месте (для определенных категорий работников);
- обучения по оказанию первой помощи пострадавшим;
- обучения по использованию (применению) средств индивидуальной защиты;
- обучения по охране труда у работодателя, в том числе обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, или в организациях, оказывающих услуги по проведению обучения по охране труда.

Порядок обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда, а также требования к организациям, оказывающим услуги по проведению обучения по охране труда, устанавливаются Правительством Российской Федерации с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений («Правила обучения по охране труда и

проверки знания требований охраны труда», утв. постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 г. № 2464).

Работодатель обязан обеспечить бесплатную выдачу СИЗ, прошедших подтверждение соответствия в установленном законодательством Российской Федерации порядке, работникам для защиты от воздействия вредных и (или) опасных факторов производственной среды и (или) загрязнения, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях. Обеспечение СИЗ и смывающими средствами осуществляется в соответствии с «Правилами обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» (утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 г. № 766н), на основании «Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств» (утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 г. № 767н), с учетом результатов СОУТ, результатов оценки профессиональных рисков, мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного представительного органа работников (при наличии). Приобретение и эксплуатация СИЗ, не имеющих документа о подтверждении соответствия, а также имеющих документы о подтверждении соответствия, срок действия которых истек, не допускается.

В соответствии со ст. 222 ТК РФ работникам, занятым на рабочих местах с вредными условиями труда, установленными по результатам СОУТ, выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты. Бесплатная выдача молока или равноценных пищевых продуктов производится работникам в дни фактической занятости на работах с вредными условиями труда, обусловленными наличием на рабочем месте, и превышающим установленные гигиенические нормативы уровнем вредных производственных факторов, предусмотренных «Перечнем вредных производственных факторов на рабочих местах с вредными условиями труда, установленными по результатам СОУТ, при наличии которых занятым на таких рабочих местах работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты» (утв. приказом Минтруда России от 12 мая 2022 г. № 291н). Норма бесплатной выдачи молока составляет 0,5 литра за смену независимо от продолжительности смены. Если время работы составляет менее половины продолжительности рабочей смены, молоко не выдается.

Расследование, оформление (рассмотрение), учет несчастных случаев на производстве (НС) осуществляется в соответствии со ст. 227-231 ТК РФ и «Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях» (утв. постановлением Минтруда России от 20.04.2022 г. № 223н). НС делятся на легкие, тяжелые, групповые и со смертельным исходом. Для расследования легкого НС работодатель незамедлительно создает комиссию в составе не менее 3 человек. В нее включаются специа-

лист по охране труда, представители работодателя, профсоюзного органа или иного уполномоченного работниками представительного органа. Комиссию возглавляет работодатель или уполномоченное им лицо. Для расследования групповых (хотя бы один из которых – тяжелый), тяжелых и смертельных НС в комиссию, кроме лиц, указанных выше, включаются государственный инспектор труда, представители органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органа местного самоуправления, представитель Социального фонда России, представитель территориального объединения профсоюзов. Возглавляет комиссию государственный инспектор труда. Расследование НС, не относящихся к групповым, тяжелым или смертельным, проводится в течение 3 дней. Групповые, тяжелые и смертельные НС расследуются в течение 15 дней. По результатам расследования комиссия оформляет акт о НС по форме Н-1 в 3 экземплярах. Акт подписывают члены комиссии, и утверждает работодатель (или лицо, им уполномоченное). Один экземпляр акта работодатель в 3-дневный срок после утверждения должен выдать пострадавшему, либо родственникам погибшего, второй – хранится вместе с материалами расследования в течение 45 лет по основному месту работы пострадавшего. Третий экземпляр акта направляется в исполнительный орган Социального фонда России – по месту регистрации организации в качестве страхователя.

В соответствии со ст. 214, 217 ТК РФ, в целях соблюдения требований охраны труда, для разработки мер, направленных на создание безопасных условий труда, а также предотвращения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в организациях должно быть разработано «Положение о системе управления охраной труда». Документ представляет собой локальный нормативный акт организации, который устанавливает политику и процедуры обеспечения безопасности работников. Основная цель создания положения — обеспечить системный подход к управлению охраной труда через документированные процедуры и четкое распределение обязанностей между должностными лицами. Документ служит основой для разработки других локальных актов по охране труда и помогает организовать эффективный контроль за соблюдением требований безопасности. Современное положение о СУОТ включает семь основных разделов:

1. Общие положения с указанием сферы действия и нормативной базы.
2. Разработка и внедрение СУОТ (политика и цели по охране труда).
3. Планирование СУОТ.
4. Обеспечение функционирования СУОТ.
5. Функционирование СУОТ.
6. Оценка результатов деятельности.
7. Улучшение функционирования СУОТ.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [1-9].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. Что понимается под системой управления охраной труда в организации?
2. Кем осуществляются создание и обеспечение функционирования СУОТ?
3. В каких целях разрабатывается СУОТ?
4. Перечислите процедуры, реализуемые в рамках СУОТ.
5. Перечислите процедуры, последовательно в рамках проведения специальной оценки условий труда.
6. В каком случае работники проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры?
7. В ходе проведения каких процедур предусматривается получение работниками знаний, умений и навыков по охране труда?
8. На основании какого нормативного документа производится обеспечение работников СИЗ?
9. При выполнении каких условий работникам осуществляется бесплатная выдача молока?
10. Как классифицируются несчастные случаи на производстве?
11. Перечислите названия основных разделов Положения о СУОТ.

Рекомендуемая литература по теме 1: [1-9].

Тема 2. Служба охраны труда в организации

Форма проведения занятия – лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Направления деятельности службы охраны труда
- 2) Организация службы охраны труда
- 3) Определение структуры службы охраны труда

Методические указания по проведению занятия

Согласно «Рекомендациям по структуре службы охраны труда в организации и по численности работников службы охраны труда» (утв. приказом Минтруда России от 31.01.2022 г. № 37) установлены следующие направления деятельности службы охраны труда у работодателя и ее специалистов:

а) обеспечение функционирования системы управления охраной труда, проведение консультаций и координация по вопросам охраны труда, планирование мероприятий по охране труда у работодателя и, при необходимости, контроль функционирования систем управления охраной труда подрядных (сервисных) организаций по обеспечению безопасных условий труда;

б) контроль за соблюдением законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда у работодателя и в его структурных подразделениях;

в) участие в проведении специальной оценки условий труда, производственного контроля условий труда, выявлении опасностей и управлении профессиональными рисками на рабочих местах, организация и проведение мероприятий по снижению профессиональных рисков;

г) обеспечение и координация проведения оперативного контроля за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах у работодателя и в его структурных подразделениях;

д) участие в расследовании и учете несчастных случаев и профессиональных заболеваний, учете и рассмотрении обстоятельств и причин, приведших к возникновению микроповреждений (микротравм) работников;

е) подготовка и организация проведения инструктажей, обучения и проверки знаний требований охраны труда у работодателя;

ж) участие в реализации мероприятий, направленных на улучшение условий труда у работодателя; организация информационных мероприятий по охране труда;

з) составление отчетности по установленным формам, ведение документированной информации по охране труда у работодателя.

Служба охраны труда является структурным подразделением, подчиняющимся непосредственно работодателю (его уполномоченному представителю). Работодатель вправе своим решением делегировать прямое руководство службой охраны труда одному из заместителей руководителя работодателя, обладающего компетенциями в сфере охраны труда, у которого обязанности по руководству и ответственность за обеспечение функционирования службы охраны труда, в том числе в рамках системы управления охраной труда, закреплены в локальных нормативных актах работодателя и должностной инструкции, с обеспечением отсутствия конфликта интересов. В случае отсутствия у работодателя заместителей, обладающих соответствующими компетенциями, служба охраны труда подчиняется непосредственно работодателю.

Службу охраны труда рекомендуется организовывать в форме самостоятельного структурного подразделения работодателя, состоящего из штата специалистов по охране труда во главе с руководителем (начальником) службы охраны труда.

Служба охраны труда обеспечивает функционирование системы управления охраной труда у работодателя.

Служба охраны труда осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими структурными подразделениями работодателя, комитетом (комиссией) по охране труда, выборным органом первичной профсоюзной органи-

зации, уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда профессиональных союзов или иных уполномоченных работниками представительных органов (при наличии), а также, при необходимости, с федеральными органами исполнительной власти и органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации в области охраны труда, органами государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда и органами общественного контроля.

Структуру и численность работников службы охраны труда работодателю рекомендуется определять, исходя из возлагаемых на нее следующих задач и функций:

а) организация работы по обеспечению выполнения требований охраны труда;

б) контроль за соблюдением требований законодательных и иных нормативных правовых актов об охране труда, коллективного договора, отраслевых (межотраслевых) соглашений, других локальных нормативных актов работодателя по вопросам охраны труда;

в) организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, а также мероприятий по улучшению условий труда;

г) информирование и консультирование работников и руководителей структурных подразделений у работодателя по вопросам охраны труда;

д) изучение и распространение передового опыта в области охраны труда, проведение информационных мероприятий по вопросам охраны труда.

При организации труда работников службы охраны труда рекомендуется регламентировать их должностные обязанности с закреплением за каждым из них определенных функций и направлений работы по охране труда у работодателя в целом и (или) в его структурных подразделениях в соответствии с должностными инструкциями.

Рабочие места работников службы охраны труда рекомендуется организовывать в отдельном помещении с оснащением современным оборудованием, включая приборы аудио- и видеозаписи для проведения оперативного контроля и иные материальные средства, необходимые для выполнения работ с учетом специфики деятельности работодателя, средствами связи с доступом к информационно-коммуникационной сети "Интернет" и электронной базе профильной нормативно-справочной литературы и документации, в том числе с учетом возможности ведения электронного документооборота в области охраны труда, а также обеспечением возможности приема посетителей.

Для осуществления выполнения некоторых функций службы охраны труда (проведение обучения, инструктажа, семинаров, лекций, выставок) рекомендуется предусматривать организацию кабинета по охране труда и (или) уголка

по охране труда, оснащенного необходимым оборудованием и комплектами нормативно-правовых и справочных документов по охране труда.

Работодатель вправе в соответствии со своим поручением или по поручению своего уполномоченного представителя разрешить работникам службы охраны труда представлять интересы работодателя в государственных и общественных организациях при обсуждении вопросов охраны труда.

Структуру службы охраны труда рекомендуется формировать с учетом организационной (штатной) структуры, специфики вида деятельности предприятия (организации), наличия удаленных обособленных структурных подразделений (филиалов, представительств), особенностей организации и функционирования системы управления охраной труда, штатной численности работников у работодателя, а также установленного по результатам проведения специальной оценки условий труда уровня вредности (опасности) факторов производственной среды и трудового процесса, уровня профессиональных рисков, наличия работ с повышенной опасностью и иных факторов, определяющих состояние охраны труда у работодателя.

При формировании структуры службы охраны труда рекомендуется учитывать взаимосвязь элементов системы управления охраной труда у работодателя, направленных на выполнение принятой политики в области охраны труда, постановленных целей по охране труда, мероприятий и внутренних процедур, направленных на их достижение.

Рекомендуемая нормативная численность работников службы охраны труда определяется исходя из 40-часовой рабочей недели. В [10] приведена методика расчета нормативной численности работников службы охраны труда.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [10].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. Назовите направления деятельности службы охраны труда у работодателя и ее специалистов.
2. Кому подчиняется служба охраны труда?
3. Во взаимодействии с кем осуществляет свою деятельность служба охраны труда?
4. Назовите задачи и функции службы охраны труда.
5. Перечислите основные требования к организации рабочих мест работников службы охраны труда.
6. Какие факторы необходимо учитывать при определении структуры службы охраны труда?

Рекомендуемая литература по теме 2: [10].

Тема 3. Классификация опасностей

Форма проведения занятия – лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Способы классификации опасностей
- 2) Формирование перечня (реестра) опасностей

Методические указания по проведению занятия

Методика оценки и реализации мероприятий по управлению профессиональными рисками включает:

- выявление опасностей;
- оценку уровней профессиональных рисков по всем факторам;
- снижение уровней профессиональных рисков.

«Рекомендации по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей» (далее Рекомендации 1), утв. приказом Минтруда России от 31.01.2022 № 36 [11], разработаны для оказания методической и практической помощи руководителям и специалистам по охране труда организаций, представителям профсоюзов и другим лицам, заинтересованным в создании системы управления профессиональными рисками в рамках СУОТ у работодателя, в целях обеспечения правильности и полноты установления опасностей, воздействующих на работников в процессе трудовой деятельности, а также источников этих опасностей у конкретного работодателя для эффективной реализации процедуры управления профессиональными рисками в системе управления охраной труда.

Согласно Рекомендациям 1, классификация опасностей рекомендуется для их эффективного выявления (идентификации) на рабочих местах (рабочих зонах), при выполнении отдельных работ в рамках процедуры управления профессиональными рисками в СУОТ.

Выявленные опасности рекомендуется классифицировать следующими способами:

- 1) по видам профессиональной деятельности работников с учетом наличия вредных (опасных) производственных факторов;
- 2) по причинам возникновения опасностей на рабочих местах (рабочих зонах), при выполнении работ, при нештатной (аварийной) ситуации;
- 3) по опасным событиям вследствие воздействия опасности (профессиональные заболевания, травмы).

Приведенные способы классификации опасностей рекомендуется применять при осуществлении идентификации опасностей в привязке к объектам исследования - видам работ, рабочим местам (рабочим зонам), по профессиям, структурным подразделениям и территории работодателя в целом, а также при описании выявленных опасностей. Формирование перечня (реестра) опасностей

по видам работ, рабочим местам, профессиям или структурным подразделениям осуществляется в зависимости от потребностей работодателя и особенностей производственных процессов конкретного предприятия.

Классификацию опасностей по видам профессиональной деятельности работников рекомендуется применять в целях выявления опасности и объектов их возникновения при выполнении работниками конкретных отдельных работ, независимо от объекта (места) их проведения. Классификацию опасностей по опасным событиям вследствие воздействия опасности (профессиональные заболевания, травмы) и (или) по причинам возникновения опасностей рекомендуется применять в целях выявления опасностей на исследуемых объектах работодателя - на территории, рабочих местах (рабочих зонах), в случае возникновения нештатных и аварийных ситуаций на исследуемых объектах работодателя - на территории, рабочих местах (рабочих зонах), а также на завершающем этапе идентификации опасностей.

Классификация опасностей по видам деятельности:

1. Опасности, связанные с профессиональной деятельностью работника:

1.1. Выполнение работ с инструментами, предметами труда и средствами производства и, имеющими:

недостаточную механическую прочность;

форму, способную травмировать (острые части и кромки, колющие части, заусенцы, шероховатости и другие травмирующие части).

1.2. Выполнение работ, связанных с наличием движущихся машин (оборудования) и их частей, имеющих форму и (или) конструкцию, способную нанести травму.

1.3. Выполнение работ по монтажу, ремонту и обслуживанию электрических сетей с опасным напряжением (выше 36 В постоянного тока и 50 В переменного тока).

1.4. Выполнение работ с применением взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ.

1.5. Выполнение работы на высоте.

1.6. Выполнение педагогической (образовательной) деятельности, приводящей к наличию обусловленных указанной деятельностью психоэмоциональных нагрузок.

1.7. Выполнение работ в аварийно-спасательных службах по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе в газоспасательной службе, добровольных газоспасательных дружинах, военизированных частях и отрядах по предупреждению возникновения и ликвидации, открытых газовых и нефтяных фонтанов, военизированных горных, горноспасательных службах.

1.8. Выполнение работ в противопожарной службе (пожарной охране).

1.9. Выполнение работ при осуществлении и обеспечении медицинской деятельности.

2. Опасности, связанные с организацией производственной деятельности у работодателя:

2.1. Наличие (деятельность) поставщиков, подрядчиков, посетителей и других лиц, способные привести к опасному событию.

2.2. Повышенные (пониженные) значения нормируемых производственных факторов, связанные с особенностями производства и применяемых технологий, способные привести к опасному событию.

2.3. Конструкции зданий, сооружений, кораблей или судов, морских буровых установок, оборудования, способные к разрушению, возгоранию, затоплению, взрыву, способные привести к опасному событию.

2.4. Наличие скользких полов, лестниц, перепадов высот по пути движения, способное привести к опасному событию.

2.5. Движение транспорта, в том числе в цехе и на территории работодателя, способное привести к опасному событию.

3. Опасности, не связанные с профессиональной деятельностью работника и организацией производственной деятельности у работодателя:

3.1. Тяжелые природные физико-географические и климатические условия: полярные, высокогорные, пустынные, необжитые районы, способные привести к опасному событию.

3.2. Размещение производственных объектов вблизи техногенных источников опасности - плотин, электростанций, магистральных трубопроводов, линий электропередачи и иных опасных объектов, повреждение которых способно привести к опасному событию.

3.3. Размещение производственных объектов в особом пространстве: над землей, под землей, на воде, под водой, повреждение которых способно привести к опасному событию.

4. Опасности, связанные с профессиональными качествами работника, выполняющего данную работу:

4.1. Недостаточные для выполнения работы: образование, профессиональная подготовка, квалификация, стаж, опыт.

4.2. Несоответствие действий трудовым обязанностям и должностным инструкциям, нарушения требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, способные привести к опасному событию.

Классификация опасностей в зависимости от причин возникновения опасностей:

1. Физические опасности:

1.1. Электрические опасности (электрический ток, шаговое напряжение, наведенное напряжение) возникают вследствие прямого контакта с токоведущими частями деталей машин или оборудования, находящихся под напряжением, незащищенных частей тела при нарушении условий эксплуатации, повреждении или неисправности переносного электрического инструмента, переносных или стационарных электрических светильников, электрических сетей, находящихся под напряжением, включая системы аварийного питания в сочетании с отсутствием средств защиты.

1.2. Радиационные опасности возникают:

при воздействии природных и техногенных источников ионизирующего излучения;

при недостаточности мер защиты от воздействия природных и техногенных источников ионизирующего излучения.

1.3. Шум, вибрация возникают при работе машин, механизмов/агрегатов, ударного инструмента, металлорежущих и обрабатывающих станков, шлифовального оборудования, транспортных средств в сочетании с неприменением (отсутствием) средств защиты.

1.4. Механические опасности (подвижные части машин и оборудования), вызывающие удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования, возникают при нарушении требований охраны труда и безопасной эксплуатации машин и оборудования с движущимися (вращающимися) частями и неприменении средств защиты.

1.5. Гравитационные опасности вызывают падение людей/предметов с высоты вследствие недостаточного закрепления или отсутствия ограждения на высоте, а также из-за перепада высот на территории выполнения работ.

1.6. Пожар является результатом химической реакции веществ вследствие:

- нарушения требований охраны труда и (или) пожарной безопасности при выполнении огневых работ, курения, искр, производимых оборудованием и инструментами;

- неисправностей технологического оборудования, электрооборудования и электрических сетей.

2. Химические опасности:

2.1. Химические опасности могут быть обусловлены нарушениями требований охраны труда и промышленной безопасности, неприменением и (или) отсутствием у работников средств защиты, приводящих к попаданию в воздух рабочей зоны и прямому воздействию на работников использующихся в производственном процессе химических веществ со следующими опасными свой-

ствами: взрывоопасными; окисляющими; легковоспламеняющимися; токсичными; вызывающими ускорение коррозии; раздражающими; повышающими чувствительность; канцерогенными; мутагенными.

2.2. Химические опасности также могут быть обусловлены попаданием в воздух рабочей зоны сочетания (смеси) неопасных по отдельности химических веществ, которые при смешивании вызывают в воздухе рабочей зоны химическую реакцию с выделением лучистого тепла, большого количества энергии, приводящих к взрывам и (или) пожарам, а также образованию химических веществ с опасными свойствами, в том числе вследствие нарушения требований охраны труда и промышленной безопасности.

3. Эргономическая опасность:

Эргономическая опасность может быть обусловлена несоблюдением требований охраны труда в части обеспечения соблюдения допустимых показателей тяжести и напряженности трудового процесса, и реализации защитных (профилактических) мер при их превышении, а также ввиду несоответствия рабочего места физическим особенностям работника.

4. Биологическая опасность:

4.1. Биологическая опасность может возникать в случае нарушения требований охраны труда и (или) неприменения средств защиты при работе с микроорганизмами и токсичными продуктами их жизнедеятельности, в том числе: бактериями, грибами, патогенными микроорганизмами (в т.ч. вирусами), их носителями, гельминтами и их яйцами, кровососущими насекомыми и иными членистоногими, являющимися переносчиками патогенных микроорганизмов, грызунами, дикими и бродячими животными, являющимися переносчиками патогенных микроорганизмов и гельминтов.

4.2. Биологические опасности также могут быть обусловлены травмирующими ударами, раздавливанием, ранениями или укусами домашних и диких животных, рыб, членистоногих, а также заболеванием (отравлением) в результате взаимодействия с ядовитыми растениями, животными, рыбами, пресмыкающимися, насекомыми и земноводными, в том числе вследствие нарушения требований охраны труда и (или) неприменения средств защиты.

5. Природная опасность:

Опасности окружающей природной среды возникают в случае нарушения требований охраны труда и неприменения средств защиты и обусловлены следующим:

- воздействие порывов ветра, вызывающее смещение, раскачивание, свободное вращение оборудования и его элементов, падение (разрушение) зданий, сооружений, оборудования и его элементов;

- неустойчивость людей и оборудования, вызванная порывами ветра при работе на высоте;

- образованные льдом и снегом скользкие поверхности и покрытия, особенно на высоте;
- удары молнии, способные привести к разрушению объектов, повреждению машин и оборудования, травмированию людей;
- прямое воздействие солнечного лучистого тепла;
- воздействие низких/высоких температур воздуха.

по опасным событиям вследствие воздействия опасности (профессиональные заболевания, травмы).

Классификация опасностей по опасным событиям вследствие воздействия опасности (профессиональные заболевания, травмы) приведена в Примерном перечне опасностей и мер по управлению ими в рамках СУОТ (Приложение № 1 к Примерному положению о системе управления охраной труда, утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 г. № 776н). Так, опасное событие «Заболевание работника, связанное с воздействием патогенных микроорганизмов» может быть вызвано опасностью «Патогенные микроорганизмы».

После обнаружения, распознавания и описания опасностей проводится оценка профессиональных рисков. К процедурам обнаружения, распознавания и описания опасностей и последующей оценки профессиональных рисков рекомендуется привлекать технологов, руководителей первичных трудовых коллективов (мастеров участков, бригадиров), уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда профессиональных союзов (трудовых коллективов), самих работников. Опрос рекомендуется проводить в форме интервью с фиксацией ответов в форме анкеты опроса работника об опасностях.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [11].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. Какими способами рекомендуется классифицировать опасности при проведении оценки профессиональных рисков?
2. В зависимости от чего осуществляется формирование перечня (реестра) опасностей по видам работ, рабочим местам, профессиям или структурным подразделениям?
3. Как классифицируются опасности по видам деятельности? Приведите примеры.
4. Как классифицируются опасности в зависимости от причин возникновения опасностей? Приведите примеры.
5. В каком нормативном документе представлена классификация опасностей по опасным событиям вследствие воздействия опасности?
6. Какой этап следует после обнаружения, распознавания и описания опасностей?

Рекомендуемая литература по теме 3: [11].

Тема 4. Идентификация опасностей

Форма проведения занятия – лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Сбор исходной информации, необходимой для нахождения и распознавания опасностей
- 2) Нахождение, распознавание и описание опасностей на основе анализа государственных нормативных требований охраны труда
- 3) Нахождение и распознавание опасностей на основе обследования рабочих мест и иных объектов исследования, а также опроса работников

Методические указания по проведению занятия

По результатам выявления (идентификации) опасностей, являющегося ключевым этапом при управлении профессиональными рисками в рамках СУ-ОТ, рекомендуется формировать перечень идентифицированных (выявленных) опасностей, от полноты которого зависит, все ли опасности на рабочих местах и вне этих рабочих мест будут контролироваться в рамках системы управления охраной труда у работодателя.

Под выявлением (идентификацией) опасностей понимается «процесс осознания того, что опасность существует, и определения ее характерных черт» или «процесс распознавания и понимания опасности на рабочем месте и для работников, чтобы оценить, расставить по приоритетам, устранить или уменьшить риски в области безопасности труда и охраны здоровья».

Нахождение и распознавание опасностей на рабочих местах рекомендуется выполнять посредством:

- 1) сбора исходной информации, необходимой для нахождения и распознавания опасностей;
- 2) нахождения и распознавания опасностей на основе анализа государственных нормативных требований охраны труда по результатам работы с реестром (перечнем) нормативных правовых актов работодателя, содержащих требования охраны труда (при его наличии), а также в соответствии со спецификой деятельности работодателя;
- 3) нахождения и распознавания опасностей на основе обследования территории, объектов, структурных подразделений, рабочих мест (рабочих зон), выполняемых работ и опроса работников.

Необходимо провести сбор информации, включающей в себя:

- 1) виды выполняемых работ, сведения о зданиях, сооружениях, о территориях, оборудовании, технологических процессах, применяемых инструментах, сырье и материалах;

2) перечни нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования по охране труда, иные требования, связанные с безопасностью (локальные нормативные акты, правила и инструкции по эксплуатации оборудования, стандарты на оборудование, здания и сооружения и т.д.) (при наличии);

3) сведения об условиях труда: результатах специальной оценки условий труда и (или) производственного контроля условий труда у работодателя.

Источниками информации для выявления (идентификации) опасностей являются:

1) требования нормативных правовых актов, технических регламентов, технологической (эксплуатационной) документации на машины, механизмы, оборудование, инструменты, документов и технических требований на сырье, материалы, процессы, локальных нормативных актов, должностных инструкций, а также сведения из справочной и научно-технической литературы и др.;

2) перечень видов выполняемых работ, мест пребывания работника при выполнении работ, нештатных и аварийных ситуаций;

3) примерный перечень объектов возникновения опасностей: используемое оборудование, инструменты и приспособления, материалы и сырье, помещения и объекты зданий, сооружений, территории, на которых осуществляется выполнение работ, приведенный в приложении № 3 к Рекомендациям 1;

4) сведения, содержащиеся в протоколах исследований, предписаниях, актах, справках и других документах органов государственного контроля (надзора);

5) результаты проведения производственного контроля условий труда;

6) результаты проведения специальной оценки условий труда;

7) предписания специалистов по охране труда, представления уполномоченных лиц по охране труда профсоюзов, предложения комитета (комиссии) по охране труда;

8) результаты наблюдения за технологическим процессом, средой, рабочими местами, деятельностью привлекаемых работодателем подрядных организаций на территории работодателя, внешними факторами, способными оказать влияние на производственный (технологический) процесс (состояние дорог и иных подъездных путей, организация питания, климатические условия и др.);

9) материалы расследований несчастных случаев и профессиональных заболеваний, а также микроповреждений (микротравм);

10) сведения об оказании работникам и иным лицам первой медицинской помощи на территории работодателя;

11) сведения об использовании аптечек первой помощи;

12) жалобы и обращения работников по поводу имеющих на их рабочих местах (рабочих зонах) факторов опасности;

13) результаты анализа анкет, бланков, опросных листов и пр.;

14) опыт практической деятельности работодателя, включая статистические данные;

15) результаты ступенчатого контроля за условиями и охраной труда.

По результатам сбора исходных данных для нахождения и распознавания опасностей рекомендуется сформировать перечень документов и материалов, описывающих технологические процессы, выполняемые работником технологические операции, места пребывания работников, объекты возникновения опасностей, а также результаты оценки условий труда, имеющую статистику проявления опасностей (несчастные случаи, профессиональные заболевания, аварии, инциденты, происшествия и т.п.).

По результатам идентификации опасностей на основе анализа государственных нормативных требований охраны труда рекомендуется сформировать первичный перечень (реестр) опасностей посредством нахождения и распознавания явных опасностей, которые известны и описаны в нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда.

Перечень документов и порядок их анализа с целью получения информации по исходным данным для выявления (идентификации) опасностей представлен в таблице № 1 в [11].

На основании должностных инструкций, технологических карт, регламентов, стандартов работ и иных документов, перечисленных в таблице № 1 в [11], предварительно определяются объекты возникновения опасностей, факторы, обуславливающие возможность возникновения опасностей и опасных событий, а также опасные события в привязке к исследуемым объектам, которыми являются:

- выполняемые работы;
- места пребывания работников при выполнении работ;
- нештатные и аварийные ситуации.

На каждом объекте исследования полученную в соответствии с таблицей № 1 в [11] итоговую информацию далее рекомендуется сопоставить с объектами возникновения опасностей (приложение № 3 к Рекомендациям 1), а также с опасными событиями в «Примерном перечне опасностей и мер по управлению ими в рамках СУОТ» [12] в соответствии с порядком, изложенным в [11].

Нахождение и распознавание опасностей путем обследования рабочих мест и иных объектов исследования осуществляется с подтверждением или дополнением перечня предварительно идентифицированных опасностей, установленного по результатам выполнения предыдущего этапа на основе анализа требований нормативных правовых и иных документов. Опасности рекомендуется определять на всех объектах исследования (рабочих местах (рабочих зо-

нах), территориях, объектах), где находится работник или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой.

Обследование рабочих мест и иных объектов исследования рекомендуется осуществлять путем:

1) обхода рабочих мест и иных объектов исследования с осмотром территории, производственных зданий, сооружений, маршрутов проходов на рабочие места, места выполнения работ и путей эвакуации;

2) наблюдения за выполнением работниками порученной им работы и их действиями;

3) опроса работников, специалистов и непосредственных руководителей работ;

4) выявления источников опасностей и (или) опасных ситуаций (инициирующих событий), связанных с выполняемыми работами, и иных аналогичных действий;

5) оценки исправности и режимов работы оборудования.

Визуальный осмотр мест пребывания работников при выполнении работ рекомендуется проводить с целью подтверждения наличия объектов и факторов возникновения опасностей, установления не выявленных при документарном анализе объектов исследования объектов и факторов возникновения опасностей, а также уточнения мер по управлению опасностями. Результаты указанного осмотра рекомендуется фиксировать в приведенной в приложении № 4 к Рекомендациям 1 «Рекомендуемой анкете результатов осмотра места нахождения работников при выполнении работ», форма которой не является окончательной, и в нее могут быть включены дополнительные сведения, исходя из специфики деятельности конкретного работодателя.

По результатам осмотра рабочих мест и опроса работников и рекомендуется уточнить и откорректировать сведения об объектах исследования, объектах и факторах возникновения опасностей, а также о мерах по управлению этими опасностями. Указанные дополнения/исправления рекомендуется внести в Перечень (реестр) опасностей на исследуемых объектах, рекомендуемая форма которого приведена в Рекомендациях 1.

Выявленные в соответствии с Рекомендациями 1 опасности учитываются в СУОТ у конкретного работодателя в целях принятия мер по их снижению.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [11].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. Какой документ рекомендуется формировать по результатам выявления (идентификации) опасностей, являющегося ключевым этапом при управлении профессиональными рисками в рамках СУОТ?

2. Посредством чего рекомендуется выполнять нахождение и распознавание опасностей на рабочих местах?

3. Что включает информация, которую необходимо собрать для нахождения и распознавания опасностей?

4. Что является источниками информации для выявления (идентификации) опасностей?

5. В привязке к каким исследуемым объектам предварительно определяются объекты возникновения опасностей, факторы, обуславливающие возможность возникновения опасностей и опасных событий, а также опасные события?

6. С помощью реализации каких процедур рекомендуется осуществлять обследование рабочих мест и иных объектов исследования?

7. В каких целях учитываются выявленные опасности в СУОТ у конкретного работодателя?

Рекомендуемая литература по теме 4: [11].

Тема 5. Выбор метода оценки уровня профессиональных рисков

Форма проведения занятия – лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Общие (основные) рекомендации по выбору метода оценки уровня профессиональных рисков
- 2) Рекомендации к процедуре выбора метода оценки уровня профессиональных рисков

Методические указания по проведению занятия

В целях оказания методической и практической помощи руководителям и специалистам по охране труда организаций, представителям профсоюзов и другим лицам, заинтересованным в создании системы управления профессиональными рисками в рамках системы управления охраной труда у работодателя, разработаны «Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков (далее Рекомендации 2), утв. приказом Минтруда России от 28.12.2021 г. № 926 [13]. Организации, осуществляющие оценку уровня профессиональных рисков (как сами работодатели, так и экспертные организации, выполняющие оценку на договорной основе), вправе использовать иные способы и методы, кроме указанных в Рекомендациях 2. Работодатель вправе разработать собственный метод оценки уровня профессиональных рисков, исходя из специфики своей деятельности.

При выборе метода оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется учитывать наличие у выбираемого метода следующих свойств:

- соответствие особенностям (сложности) производственной деятельности работодателя;

- предоставление результатов в форме, способствующей повышению осведомленности работников о существующих на их рабочих местах опасностях и мерах управления профессиональными рисками;

- обеспечение возможности прослеживания, воспроизводимости и проверки процесса и результатов.

Метод оценки уровня профессиональных рисков также рекомендуется выбирать с учетом:

- основного вида экономической деятельности, в частности, наличия или отсутствия у работодателя производственных процессов, травмоопасного оборудования, вредных производственных факторов, установленных по результатам проведения специальной оценки условий труда;

- уровня детализации, необходимой для принятия решения о мерах управления или контроля профессиональных рисков;

- возможных последствий опасного события;

- простоты и понятности;

- доступности информации и статистических данных;

- потребности в регулярной модификации/обновлении оценки риска.

Выбор конкретных методов оценки уровней профессиональных рисков осуществляется работодателем самостоятельно, исходя из их приемлемости и пригодности.

При выборе метода оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется учитывать различные факторы, в том числе доступность ресурсов, характер и степень неопределенности данных и информации, сложность метода.

Доступность ресурсов зависит от следующих данных:

- наличие практического опыта, навыков и возможностей группы оценки риска;

- наличие ограничений по времени, которым располагает работодатель для реализации процедуры;

- наличие необходимых ресурсов у работодателя;

- наличие доступного бюджета, если необходимы внешние и дополнительные ресурсы.

Неопределенность включает в себя:

- неопределенность относительно достоверности допущений о том, как люди или системы могут себя вести;

- изменчивость параметров, на которых должно основываться решение;

- отсутствие знаний о чем-либо;

- непредсказуемость;

- неспособность распознавать сложные данные, ситуации с долгосрочными последствиями, судить без предвзятости.

При выборе метода оценки профессионального риска рекомендуется учитывать следующие аспекты области их применения:

- результаты оценки и их использование;
- любые нормативные и контрактные требования;
- значимость решения (например, последствия, если принимается неправильное решение);
- любые заданные критерии принятия решений;
- время, доступное на принятие решения;
- информация, которая доступна или может быть получена;
- сложность ситуации;
- имеющийся опыт или тот, который может быть получен из открытых источников (публикаций, сайтов, статистических бюллетеней и т.п.).

Выбор метода оценки риска также зависит от временного диапазона проявления оцениваемого риска: риск краткосрочный (например, при выполнении однократных заданий), среднесрочный (например, при внедрении нового оборудования, проходящего апробацию), долгосрочный (например, поэтапное изменение технологической системы) либо, что бывает чаще всего, применимым к любому временному диапазону.

В зависимости от временного диапазона действия риска различаются и уровни принимаемых решений, направленных на реализацию мер управления риском: стратегический уровень (высшее руководство), операционный (уровень структурного подразделения) или тактический (сам работник или его непосредственный руководитель).

Методы оценки профессиональных рисков различаются по стоимости и продолжительности времени их использования. Для использования некоторых методов оценки риска необходимо специальное программное обеспечение, специальное оборудование или приборы, обеспечивающие выполнение длительных вычислений.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [13].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. В каком нормативном документе приведены рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков?
2. Кто и каким образом определяет метод, с помощью которого будет проведена оценка уровней профессиональных рисков в организации?
3. Какими свойствами должен характеризоваться выбранный метод оценки уровня профессиональных рисков в организации?
4. С учетом каких факторов рекомендуется выбирать метод оценки уровня профессиональных рисков в организации?

5. От каких данных зависит доступность ресурсов при выборе метода оценки уровня профессиональных рисков?

6. Что включает в себя неопределенность данных и информации при выборе метода оценки уровня профессиональных рисков?

7. Как классифицируются риски в зависимости от временного диапазона проявления оцениваемого риска?

8. Почему методы оценки профессиональных рисков различаются по стоимости и продолжительности времени их использования?

Рекомендуемая литература по теме 5: [13].

Тема 6. Оценка профессиональных рисков методом контрольных листов

Форма проведения занятия – лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Преимущества метода контрольных листов
- 2) Этапы проведения метода контрольных листов
- 3) Результаты метода контрольных листов

Методические указания по проведению занятия

Оценка профессиональных рисков методом контрольных листов - практический и структурированный подход, основанный на системной проверке условий труда с использованием заранее сформированных перечней факторов риска. Метод позволяет последовательно оценить рабочие процессы, оборудование организационные условия и поведение персонала на соответствие установленным требованиям безопасности. В основе метода лежит применение контрольных листов, которые включают типовые опасности, потенциальные нарушения и критические элементы, влияющие на уровень риска. Такой формат обеспечивает единообразие оценки, снижает вероятность упущений и упрощает процесс анализа даже при большом объеме проверяемых объектов. Контрольные листы могут адаптироваться под специфику деятельности организации, что делает метод гибким и применимым в различных отраслях. Использование данного подхода позволяет быстро выявлять несоответствия, фиксировать проблемные зоны и формировать основу для принятия корректирующих мер. В результате организация получает удобный инструмент для регулярного мониторинга рисков, повышения дисциплины безопасности и поддержания стабильного уровня контроля за условиями труда.

Этапы проведения метода:

1. Определения перечня проверяемых рабочих мест и операций.

2. Формирование структуры контрольных листов под конкретные виды работ.

3. Проведение обследования рабочих мест по контрольным листам.

4. Фиксация выявленных отклонений и потенциальных рисков.

5. Подготовка обобщенных выводов по результатам проверки.

Результативность метода полностью зависит от полноты составляемых контрольных листов (вопросов), которые должны включать все существующие опасности на объекте. В ходе проверки должно быть выявлено наличие или отсутствие мер защиты.

К составлению указанных вопросов рекомендуется привлекать специалистов службы охраны труда (при наличии), которые владеют соответствующей информацией, а также работников, непосредственно связанных с исследуемыми производственными процессами на рабочих местах (в рабочих зонах).

Применение метода позволяет выстроить понятную и системную процедуру оценки профессиональных рисков без излишней сложности. За счет использования заранее подготовленных контрольных листов процесс становится более быстрым и удобным для регулярного применения, даже при большом количестве рабочих мест и факторов.

В результате применения метода контрольных листов организация получает систематизированную картину профессиональных рисков, основанную на последовательной проверке всех ключевых факторов. Формируется перечень выявленных несоответствий, потенциальных опасностей и уязвимых зон, которые требуют внимания и дельнейшей проработки.

Дополнительно фиксируются отдельные участки, где имеют место отклонения от требований безопасности, а также оценивается их значимость с точки зрения влияния на рабочие процессы. Это позволяет не только выявить проблемы, но и расставить приоритеты для их устранения, исходя из реального уровня риска.

Метод контрольных листов не содержит сложных расчетов и не требует применения специальных инструментов, сохраняя при этом достаточную глубину анализа. Он дает возможность проводить регулярные проверки с одинаковыми критериями и получать сопоставимые результаты оценки.

В итоге организация получает инструмент для дальнейшего управления профессиональными рисками – формируются рекомендации по корректирующим мерам.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [13, 14].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. Что лежит в основе метода контрольных листов?
2. Назовите преимущества метода контрольных листов.
3. Из каких этапов состоит применение метода контрольных листов?
4. От чего зависит результативность метода контрольных листов?
5. Что является результатом применения метода контрольных листов?

Рекомендуемая литература по теме 6: [13, 14].

Тема 7. Оценка профессиональных рисков матричным методом

Форма проведения занятия – лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Матрица 3х3 европейского комитета по охране труда
- 2) Матричный метод на основе балльной оценки

Методические указания по проведению занятия

Матричный метод особенно рекомендован для использования на микро- и малых предприятиях, так как не требует значительных финансовых, временных или трудовых затрат. Также этот метод достаточно простой, не требует углубленного обучения специалистов и может применяться для оценки рисков любого уровня — от предприятия в целом до конкретного процесса или оборудования. К недостаткам этого метода можно отнести:

- сложность определения однозначных критериев оценки, так как они должны быть выбраны до начала исследований и не зависеть от субъективных причин (например, от мнения специалиста);

- результаты исследований зависят от детальности анализа: чем подробнее проводимый анализ источников опасностей, тем больше снижается вероятность возникновения рисков, а это может повлечь за собой недооценку фактического уровня.

Матричные методы оценки риска (3х3) предусматривают построение матрицы степеней риска обычно в системе координат «вероятность реализации опасности – последствия ее реализации». По вертикали матрицы указывается вероятность возникновения опасностей (маловероятная, вероятная, высокая вероятность), по горизонтали - уровень последствий (умеренный, средний или тяжелый вред). Пересечение этих показателей дает оценку уровня рисков - малозначимый, малый, умеренный, значительный, недопустимый риск (таблица 3). Порядок определения вероятности возникновения опасностей и уровня последствий поясняется в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Критерии определения вероятности

Вероятность события	Критерии вероятности
Маловероятно	Опасность не должна возникнуть за все время профессиональной деятельности сотрудника.
Вероятно	Опасность может возникнуть лишь в определенные периоды профессиональной деятельности сотрудника.
Высокая вероятность	Опасность может возникать постоянно в течение профессиональной деятельности работника.

Таблица 2 – Критерии определения тяжести последствий

Уровень тяжести	Последствия
Умеренный вред	Несчастные случаи (микротравмы) и заболевания, не вызывающие длительных последствий (такие как небольшие порезы, раздражения слизистой оболочки глаз, головные боли и т.д.).
Средний вред	Несчастные случаи и заболевания, вызывающие умеренные, но длительные и периодически возникающие расстройства здоровья (такие как раны, простые переломы, ожоги второй степени на ограниченных участках кожи, кожные аллергии и т.д.).
Тяжелый вред	Несчастные случаи и заболевания, вызывающие тяжелые и постоянные нарушения здоровья и/или смерть (например, ампутация, сложные переломы, ведущие к потере трудоспособности, рак, ожоги второй или третьей степени на больших участках кожи, и т.д.).

Таблица 3 – Матрица оценки уровня рисков

Вероятность	Последствия		
	Умеренный вред	Средний вред	Тяжелый вред
Маловероятно	Малозначимый риск (1)	Малый риск (2)	Умеренный риск (3)
Вероятно	Малый риск (2)	Умеренный риск (3)	Значительный риск (4)
Высокая вероятность	Умеренный риск (3)	Значительный риск (4)	Недопустимый риск (5)

Матричный метод представляет собой пятишаговую последовательность:

1) сбор информации о состоянии охраны и условий труда на рабочих местах (о расположении рабочего места и/или места проведения работ; о работниках, выполняющих работу, с уделением внимания молодежи, беременным женщинам, работникам с ограниченными возможностями, подрядчикам, посе-

тителям; о применяемых оборудовании, материалах и сырье; о ранее выявленных опасностях; о принятых защитных мерах; о зарегистрированных несчастных случаях и профессиональных заболеваниях; о результатах специальной оценки условий труда; о законодательных и иных требованиях, предъявляемых к рабочим местам);

2) формирование перечня (реестра) опасностей по видам работ, рабочим местам, профессиям или структурным подразделениям;

3) оценка рисков от выявленных опасностей;

4) разработка мер по устранению опасностей и снижению уровней профессиональных рисков;

При профессиональном риске экспертно оцененном как высокий, принимаются срочные меры по его снижению. Если профессиональный риск экспертно оценен как умеренный, рекомендуется сформировать план мероприятий по его снижению. Профессиональные риски, оцененные экспертно как низкие или малозначимые, не требуют выполнения дополнительных мероприятий, но требуют фиксации действующих мер контроля таких профессиональных рисков, обеспечивающих недопущение повышения их уровня (см. таблицу 4).

5) документирование процедуры оценки уровня профессиональных рисков с составлением перечня (реестра) всех выявленных опасностей, для каждой из которых фиксируются результаты оценки уровня профессионального риска, связанного с каждой опасностью; перечень мероприятий, запланированных для снижения уровней высоких и умеренных (по экспертным оценкам) профессиональных рисков и недопущения их повышения; действующие предупредительные и защитные меры.

Таблица 4 – Значимость риска и меры контроля/снижения уровня риска

Степень риска	Необходимые мероприятия
Малозначимый риск	Специальных мероприятий не требуется. Риск необходимо контролировать.
Малый риск	Мероприятия не обязательны, но желательны
Умеренный риск	Мероприятия для уменьшения риска необходимы, но их проведение необходимо спланировать и провести по графику
Значительный риск	Мероприятия по снижению уровня риска обязательны и их проведение необходимо начать срочно
Недопустимый риск	Мероприятия по снижению уровня риска обязательны и их проведение необходимо начать незамедлительно. Работа в условиях риска должна быть прекращена, и ее возобновление можно начинать только после принятия мер по снижению уровня риска

Также используется вариант матричного метода на основе балльной оценки. Данный метод, не требующий значительных временных и финансовых затрат, а также углубленного обучения использующих его специалистов (в случае необходимости достаточно краткосрочного повышения квалификации), рекомендуется применять для оценки рисков на любом уровне: организации в целом, на уровне проекта/отдела, а также для конкретного оборудования или процесса. Метод также рекомендуется использовать для принятия решений на любом уровне (от стратегического до операционного), для любого временного диапазона наличия профессионального риска.

В этом варианте вероятность причинения и тяжесть последствий ущерба от выявленной опасности оценивается в баллах или коэффициентах. При этом, чем выше балл, тем меньше условия труда соответствуют требованиям законодательства. Уровень риска рассчитывается путем умножения баллов по показателям вероятности на баллы по показателям тяжести каждой опасности.

В зависимости от выделяемых уровней вероятности возникновения опасностей и тяжести ущерба составляется таблица (см. таблицу 5). Каждому уровню тяжести последствий вдоль вертикальной оси (субъективной шкалы серьезности) и каждому уровню вероятностей вдоль горизонтальной оси (субъективной шкалы частоты) присвоены баллы, которым соответствуют значения тяжести последствий и вероятности наступления события согласно описанию определенной ситуации (по сценарию) и качественной характеристики частоты события (ранжирование сценариев).

Таблица 5 – Матрица 5x5

Тяжесть ущерба	Значение веса коэффициента, тяжесть в баллах	Вероятность (частота) возникновения опасности (опасного действия, ситуации)				
		Очень низкая (практически невозможно)	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая
1	2	3	4	5	6	7
		1	2	3	4	5
Незначительный ущерб (микротравма, дискомфорт работника на рабочем месте)	1	1	2	3	4	5
Малый ущерб (воздействие на состояние здоровья работника незначительно)	2	2	4	6	8	10

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
Средний ущерб (неблагоприятное воздействие на состояние здоровья работника)	3	3	6	9	12	15
Большой ущерб (значительная утрата трудоспособности)	4	4	8	12	16	20
Очень большой ущерб (смертельный случай, хроническое заболевание, опасность развития острых поражений)	5	5	10	15	20	25

Далее, каждое полученное значение риска необходимо перевести в качественный показатель: 1- 4 – малый (приемлемый) уровень риска; 5-10 – существенный (средний) уровень риска, требуются меры по его снижению; 11-25 – очень высокий (неприемлемый) уровень риска, необходимо прекращение деятельности.

Для оценки степени тяжести последствий имеется таблица 6, для оценки вероятности – таблица 7.

Таблица 6 – Оценка степени тяжести последствий

Описание последствий в случае реального возникновения опасности (опасного действия, ситуации)	Тяжесть ущерба	Весовой коэффициент
1	2	3
Пострадавшему не требуется оказание медицинской помощи. Травма, требующая оказания простых мер первой помощи (легкие ушибы, синяки и иные микроразрывы). Неблагоприятные изменения в организме работника, восстанавливающиеся к началу следующей смены	Незначительный ущерб (микротравма, дискомфорт работника на рабочем месте)	1
Травма с необходимостью обращения за медицинской помощью с потерей трудоспособности не более 3 дней. Незначительное воздействие на организм работника, организм восстанавливается не более чем через 3 дня	Малый ущерб (воздействие на состояние здоровья работника незначительно)	2

Окончание таблицы 6

1	2	3
Пострадавшего работника доставляют в организацию здравоохранения или требуется ее посещение с потерей трудоспособности до 30 дней. Проявляются начальные признаки профессионального(ых) заболевания(й) после 15 лет работы и более	Средний ущерб (неблагоприятное воздействие на состояние здоровья работника)	3
Длительное расстройство здоровья работника с временной потерей трудоспособности с 30 до 60 дней. Требуется лечение в стационаре организации здравоохранения	Большой ущерб (значительная утрата трудоспособности)	4
Травма, повлекшая смерть работника (работников). Травма, заболевание с потерей трудоспособности, приведшая к постоянной инвалидности или профессиональному заболеванию. Стойкая утрата трудоспособности	Очень большой ущерб (смертельный случай, хроническое заболевание, опасность развития острых поражений)	5

Таблица 7 – Оценка вероятности

Описание вероятности (частоты) возникновения опасности (опасного действия, ситуации)	Вероятность (частота) возникновения	Весовой коэффициент
1	2	3
Опасность или ее проявление, которые могут вызвать определенный ущерб, не должны возникнуть за все время профессиональной деятельности работника. Получение травмы, вредного воздействия на организм работника при реализации опасного события практически исключено	Очень низкая (практически невозможно)	1
Сложно представить опасное событие, однако может произойти. Для реализации опасного события необходимы многочисленные поломки (отказы) оборудования, ошибки персонала	Низкая	2
Опасность или ее проявления, которые могут вызвать определенный ущерб, возникают лишь в определенные периоды профессиональной деятельности работника. Опасное событие иногда может произойти, не характерно, но может произойти	Средняя	3

1	2	3
Опасность или ее проявления, которые могут вызвать определенный ущерб, возникают постоянно в течение всей профессиональной деятельности работника. Опасное событие происходит достаточно регулярно, высокая степень возможности реализации опасного события	Высокая	4
Опасное событие, скорее всего, произойдет. Событие происходит очень часто	Очень высокая	5

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [13, 14].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. Назовите недостатки матричного метода.
2. Из скольких шагов состоит процедура оценки профессиональных рисков с помощью матричного метода?
3. Изложите принцип построения матрицы 3х3.
4. В чем заключается сущность матричного метода на основе балльной оценки?
5. Как определяется уровень риска при его оценке с помощью матричного метода на основе балльной оценки?

Рекомендуемая литература по теме 7: [13, 14].

Тема 8. Оценка профессиональных рисков методами Файна-Кинни, Элмери, галстук-бабочка

Форма проведения занятия – лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Метод оценки профессиональных рисков Файна-Кинни
- 2) Метод оценки профессиональных рисков по системе Элмери
- 3) Метод оценки профессиональных рисков галстук-бабочка

Методические указания по проведению занятия

Метод Файна-Кинни считается одним из самых популярных и часто используемых на практике методов оценки профессиональных рисков.

Его преимущество заключается в простоте расчетов, наглядности и возможности рассчитать количественную оценку уровня риска.

Основной недостаток, так же как и в матричном методе, субъективность специалиста при проведении оценки.

Оценка рисков по данному методу происходит поэтапно:

1. Идентификация возможных опасностей и составление их реестров.

2. Расчет индекса профессионального риска (ИПР) - для этого умножают балльные значения трех показателей: вероятности возникновения опасности (V_p), подверженности работника воздействию такой опасности (P_d) и последствий наступления опасностей (P_c) по формуле:

$$\text{ИПР} = V_p \cdot P_d \cdot P_c. \quad (1)$$

Для балльной оценки показателей по данному методу можно использовать следующую таблицу 8 (баллы указаны примерно).

Таблица 8 – Балльные значения показателей для расчета индекса профессионального риска

Вероятность (V_p)	Баллы	Подверженность (P_d)	Баллы	Последствия (P_c)	Баллы
Скорее всего произойдет	10	Постоянно (например, чаще 1 раза в день или более 50% времени смены)	10	Чрезвычайная ситуация (много жертв)	10
Очень вероятно	6	Регулярно, ежедневно	6	Разрушения, есть жертвы	6
Нехарактерно, но возможно	3	От случая к случаю (еженедельно)	3	Серьезные последствия, есть смертельные случаи	3
Маловероятно	1	Иногда (ежемесячно)	2	Потеря трудоспособности, тяжелая травма, профзаболевания	2
Вряд ли возможно	0,5	Редко (ежегодно)	1	Временная нетрудоспособность	1
Почти невозможно	0,2	Очень редко	0,5	Легкая травма, достаточно оказание первой медицинской помощи	0,5
Фактически невозможно	-		-		

3. По итогам применения метода, исходя из количества подсчитанных баллов, определяется уровень риска, а также предусматривается вид принимаемых действий и мероприятий, например, таблица 9 (баллы указаны примерно).

Таблица 9 – Значимость риска и меры контроля/снижения уровня риска

Общее количество баллов	Уровень риска	Вид мероприятий
1000 и выше	Очень высокий	Немедленное прекращение работ, деятельности предприятия
500 и выше	Высокий	Необходимо принятие срочных мер для снижения уровня опасности
300 и выше	Существенный	Принятие мер по улучшению ситуации
100 и выше	Возможный	Обратить внимание, принять профилактические меры
Меньше 100	Низкий	Проведение исследований, меры не требуются

Метод Элмери оценки рисков основан на наблюдениях, которые должны проводиться по всем направлениям системы безопасности труда (использование работниками средств защиты, соблюдение норм безопасности при работе с техникой, гигиена труда, порядок на рабочем месте, состояние помещений и оборудования и т.д).

Данный метод удобен и прост в расчетах, хорошо подходит для использования малым бизнесом, применим на различных рабочих местах и трудовых процессах.

К минусам можно отнести то, что все факторы, оказывающие влияние на безопасность труда считаются равнозначными (например, оценка «хорошо» равняется 40 баллов и применима как к уровню освещения на рабочем месте, так и к состоянию оборудования). Как следствие, реальная картина существующих на предприятии рисков может быть искажена, что не позволяет выстраивать план мероприятий по охране труда на основе приоритетности мер.

Суть метода Элмери заключается в следующем:

1. Специалист проводит наблюдения различных факторов на конкретном рабочем месте.

Для начала определяются границы рабочего места, определяются маршруты движения к данному рабочему месту. Площадь для наблюдения должна быть небольшой, позволяющей наблюдать за ним с одной точки. Если участок или рабочее место обширный, протяженный, его нужно разделить на несколько участков и исследовать каждый участок отдельно.

Для проведения наблюдения и оценки используется заранее разработанная анкета. В анкете имеются критерии, по которым каждому фактору выставляется оценка: «хорошо» или «плохо». Каждый критерий должен быть понятным и легко определяться.

2. После завершения наблюдений, подсчитывается общее количество оценок «хорошо» и общее количество оценок «плохо», например: 6 «хорошо» и 4 «плохо».

3. Выводится индекс (или коэффициент К_б) безопасности конкретного рабочего места (индекс Элмери) по формуле:

$$K_6 = \frac{\text{хорошо}}{\text{хорошо} + \text{плохо}} \cdot 100\%. \quad (2)$$

Например: $(6 : (6+4)) \cdot 100 = 60 (\%)$.

Данный индекс показывает процентное соотношение соответствия рабочего места требованиям охраны труда, показатель должен составлять от 0 до 100.

В приведенном примере по конкретному рабочему месту индекс Элмери составляет 60 %, это означает, что 6 пунктов из 10 соответствует требованиям, 4 пункта - нарушения или отклонения от норм.

Метод галстук-бабочка получил свое название из-за схожести по форме с известным предметом одежды – галстуком-бабочкой. Данный метод отличается наглядностью, информативностью, доступностью понимания и применения на практике. Его применение позволяет не только повысить информативность, но и создать безопасные условия труда, снизит риск. Метод галстук-бабочка представляет собой схематический способ описания и анализа развития опасного события от его причин до последствий, при этом основное внимание уделено «барьерам» - методам и средствам снижения вероятности реализации риска и тяжести его последствий.

Преимущества метода галстук-бабочка:

- обеспечивает наглядное, простое и ясное графическое представление проблемы;
- ориентирован на средства управления, направленные на предупреждение и/или уменьшение последствий опасных событий, и оценку их эффективности;
- может быть применен в отношении благоприятных последствий;
- не требует привлечения высококвалифицированных экспертов.

Недостатки метода:

- для анализа выбирается только одно событие, для него выбираются источники риска и анализируются возможные последствия;
- не отражает всей совокупности всех нежелательных событий.

На рисунке 1 представлена принципиальная схема для проведения анализа риска.

Анализ галстук-бабочка

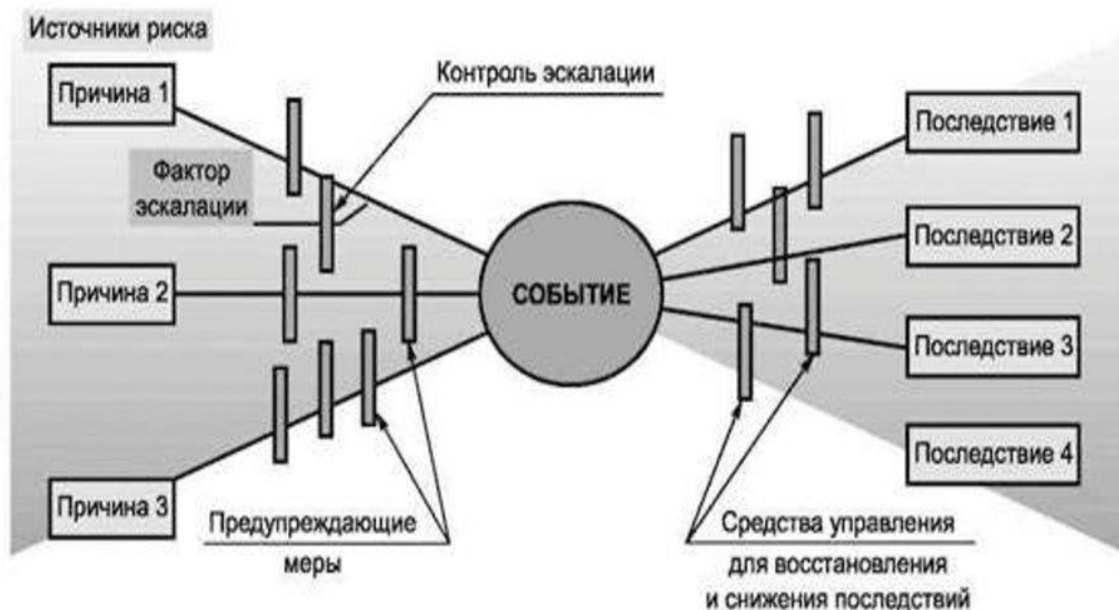


Рисунок 1 – Схема метода галстук-бабочка

Далее приведены определения используемых в схеме понятий.

Событие – нежелательное, опасное происшествие (авария, выход из-под контроля ситуации, пожар, взрыв, отказ в работе оборудования и т.п.), выбранное для исследования.

Причины – условия, при которых источник опасного события вызывает его реализацию.

Последствия представляют собой описание результатов воздействия опасного события.

Факторы эскалации – причины, движущие силы развития, ускорения опасного события. Могут отсутствовать.

Средства управления – предупреждающие средства контроля и методы управления, обеспечивающие возможность подготовки к опасным событиям (последствиям), предотвращения или снижения экспозиции опасного события или его последствий.

Предупреждающие меры (барьеры) – методы и средства, снижающие вероятность реализации риска и тяжесть его последствий.

Метод реализуется в следующей последовательности:

1. Определение опасного события, выбранного для анализа, и отображение его в качестве центрального узла «галстука-бабочки».

2. Составление перечня причин события с помощью исследования источников опасности, опасной ситуации.

3. Определение и описание механизма развития опасности до критического события (тяжелой травмы, аварии, катастрофы и т. п.).

4. Графическое проведение линии, отделяющей причину от события (центрального узла «галстука-бабочки»), что позволяет сформировать левую сторону диаграммы. Дополнительно могут быть идентифицированы и включены в диаграмму факторы, которые могут привести к эскалации (увеличению вероятности наступления события, либо повышению степени тяжести его последствий) опасного события.

5. Нанесение на диаграмму при помощи вертикальных линий преград, соответствующих барьерам, установленным на пути причин возникновения нежелательного события.

6. Определение и описание в правой стороне «бабочки» различных последствий опасного события и проведение линий, соединяющих центральное событие с каждым возможным последствием.

7. Графическое изображение при помощи вертикальных линий преград барьеров для предотвращения негативных последствий.

8. Отображение под диаграммой «галстук-бабочка» вспомогательных функций управления, относящихся к средствам управления (таких как обучение и проверки), и соединение их с соответствующим средством управления.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [13, 14].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. Из какого числа этапов состоит оценка профессионального риска при использовании метода Файна-Кинни?
2. На основании определения какого показателя определяется уровень профессионального риска при использовании метода Файна-Кинни?
3. Назовите преимущества и недостатки метода Элмери.
4. На основании определения какого показателя определяется уровень профессионального риска при использовании метода Элмери?
5. Изложите последовательность применения метода галстук-бабочка для оценки уровня профессионального риска?

Рекомендуемая литература по теме 8: [13, 14].

Тема 9. Оценка профессионального риска по данным о состоянии условий труда на рабочих местах

Форма проведения занятия — лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Оценка профессионального риска по санитарно-гигиеническим факторам
- 2) Оценка профессионального риска по техническим факторам

Методические указания по проведению занятия

В соответствии со ст. 218 ТК РФ профессиональные риски в зависимости от источника их возникновения подразделяются на риски травмирования работника и риски получения им профессионального заболевания. Поэтому может быть использована методика оценки профессиональных рисков как по санитарно-гигиеническим, так и по техническим факторам на основании данных о состоянии условий труда на рабочих местах.

Оценка риска по санитарно-гигиеническим факторам осуществляется по результатам специальной оценки условий труда (СОУТ), при этом учитываются и факторы, отнесенные к допустимому классу, так как у части работников и соблюдение допустимых уровней факторов не обеспечивает полного исключения рисков для здоровья.

Оценку уровней профессиональных рисков, связанных с санитарно-гигиеническими факторами, ведут в следующей последовательности.

1. Классы и подклассы условий труда переводят в баллы риска x_i , используя специальную таблицу 10.

Таблица 10 – Перевод классов и подклассов условий труда в баллы риска

Классы и подклассы условий труда по картам СОУТ	1 оптимальный	2 допустимый	3 вредный				4 опасный
			3.1	3.2.	3.3	3.4	
Балл риска x_i	1	2	3	4	5	6	-

2. Баллы риска x_i суммируются по всем факторам на рабочем месте, исключая только фактор или факторы, по которым класс условий труда – оптимальный и соответственно балл риска равен единице, т.е. риск отсутствует.

3. Определяется масштаб риска R_{PM} на рабочем месте путем перемножения суммы баллов риска $\sum_{i=1}^n x_i$ на число работников N_{PM} , занятых на рабочем месте, то есть:

$$R_{PM} = (\sum_{i=1}^n x_i) * N_{PM}, \quad (3)$$

где n – число учтенных факторов условий труда на рабочем месте; не учитываются только факторы, по которым $x_i = 1$.

Оценка масштаба риска R_{PM} на рабочем месте ведется с использованием следующей таблицы 11.

4. Далее рассчитывается суммарный масштаб риска $R_{общ}$ на предприятии. Если на предприятии имеется m рабочих мест, то расчет ведут по формуле

$$R_{общ} = \sum_{j=1}^m R_{PMj}, \quad (4)$$

где R_{PMj} – масштаб риска на j -ом рабочем месте, который находится по формуле (1).

Расчет $R_{общ}$ может быть выполнен и по отдельным подразделениям предприятия.

Таблица 11 – Результаты оценки условий труда, уровней существующих профессиональных рисков по санитарно-гигиеническим факторам

Порядковый номер и наименование рабочих мест	Наименование учитываемых факторов	Результаты оценки		Сумма баллов риска	Число занятых на рабочем месте	Масштаб риска R_{PM}
		в классах и подклассах условий труда	в баллах риска			
1	2	3	4	5	6	7
подразделение, кабинет, лаборатория						
1.	1.					
	2.					
	Итоговый класс					
2.	1.					
	2.					
	Итоговый класс					

5. По $R_{общ}$ определяется средневзвешенная сумма баллов риска $\bar{R}$, относящаяся к одному работнику по отношению:

$$\bar{R} = R_{общ} / N_{общ} , \quad (5)$$

где $N_{общ}$ – общая численность работников предприятия.

Именно по значению $\bar{R}$ делают вывод в отношении уровня профессионального риска.

Оценка риска по техническим факторам выявляется исходя из оценок следующих технических факторов:

- 1) уровень технической безопасности рабочего места (ТБ РМ);
- 2) уровень соблюдения требований к размещению рабочих мест и производственного оборудования (РРМ);
- 3) уровень требований к организации эксплуатации производственного оборудования (ОЭ);
- 4) уровень обеспеченности санитарно-бытовыми помещениями и устройствами (СБО).

Баллы риска по техническим факторам определяются по справочной таблице, которая составлена отдельно по всем четырём техническим факторам [15, с. 91-93]. Масштаб риска на рабочем месте определяется произведением суммы баллов риска по четырем техническим факторам на число занятых на рабочем месте. Общий масштаб риска $R_{общ}$ для организации определяется суммированием масштабов риска по всем рабочим местам (таблица 12). Расчёт

средневзвешенной суммы баллов риска $\bar{R}$ осуществляется так же, как и по санитарно-гигиеническим факторам – см. формулу (5). Именно по значению $\bar{R}$ делают вывод в отношении уровня профессионального риска.

Таблица 12 – Результаты оценки условий труда, уровней существующих профессиональных рисков по техническим факторам

Порядковый номер и наименование рабочих мест	Оценки в баллах по техническим факторам				Сумма баллов риска	Число занятых на рабочем месте	Масштаб риска
	ТБ РМ	РРМ	ОЭ	СБО			
1	2	3	4	5	6	7	8
Структурное подразделение							
1.....							
2.....							

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [15].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. Факторы, отнесенные к какому классу условий труда, не учитываются при оценке риска по санитарно-гигиеническим факторам?
2. Сколько факторов и какие факторы учитывается при оценке риска по технической составляющей?
3. Как подразделяются профессиональные риски в соответствии со ст. 218 ТК РФ?
4. Что является исходной информацией при оценке риска по санитарно-гигиеническим факторам?
5. По значению какого показателя делают вывод в отношении уровня профессионального риска?

Рекомендуемая литература по теме 9: [15].

Тема 10. Нелинейная математическая модель распределения средств на цели снижения профессиональных рисков

Форма проведения занятия – лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Показатель риска в задаче распределения средств на его снижение
- 2) Общая математическая модель задачи снижения риска
- 3) Нелинейная математическая модель снижения риска на конкретном примере

Методические указания по проведению занятия

Проблемы безопасности (охраны труда) имеют в своей основе социаль-

ную и экономическую составляющие. Социальная составляющая связана с охраной здоровья работников, снижением травмоопасности рабочих мест. Экономическая составляющая связана с необходимостью рационального использования выделяемых средств, обеспечения наибольшей социальной отдачи, которая может быть определена через показатели снижения профессиональных рисков.

Один из известных показателей риска R имеет следующий вид

$$R = \sum_{i=1}^n r_i N_i, \quad (6)$$

где n – число опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ);

r_i – оценка риска в баллах для i -го ОВПФ, может быть использована 6-балльная шкала (см. таблицу 10);

N_i – число работников, находящихся под воздействием i -го ОВПФ.

Совершенно очевидно, что снижение оценок r_i возможно только через вложение средств W_i в соответствующие мероприятия, т.е. $r_i = f_i(W_i)$.

С другой стороны оценим риски r_i с помощью психофизических формул связываются с соотношениями между нормативными и фактическими значениями факторов условий труда. Например, оценка риска $r_{осв}$, связанного с освещенностью рабочих мест, определяется как

$$r_{осв} = 2(E_H / E_\Phi)^{1,2}, \quad (7)$$

где E_H и E_Φ – соответственно нормативная и фактическая освещенность;

1,2 – психофизический коэффициент для данного фактора.

При наличии вредных веществ в воздухе рабочей зоны риск r вредных веществ может быть найден по формуле:

$$r_{в.в.} = 2(C_\Phi / C_{ПДК})^{0,55}, \quad (8)$$

где C_Φ и $C_{ПДК}$ – соответственно фактическая и предельно допустимая концентрация вредных веществ;

0,55 – психофизический коэффициент для вредных веществ 1-го и 2-го класса опасности.

В общем случае имеем

$$r_i = S_i(M_{Hi}, M_{\Phi i}, A_i), \quad (9)$$

где M_{Hi} , $M_{\Phi i}$ – соответственно нормативное и фактическое значение i -го фактора условий труда;

S_i – функция связи между r_i и M_{Hi} , $M_{\Phi i}$, которая уточняет для каждого фактора – см. психофизические формулы (7), (8);

A_i – вспомогательные величины.

Фактические значения факторов условий труда, безусловно, связаны с затратами на обеспечение их приближения к нормативным значениям. Соответствующие зависимости, конечно, могут иметь различную форму для разных факторов, т.е. имеем

$$M_{\Phi i} = f_i(W_i), \quad (10)$$

где $M_{\Phi i}$ – фактическое значение i -го фактора условий труда;

f_i – функция связи между $M_{\Phi i}$ и w_i ;

W_i – затраты на обеспечение нормативных требований для i -го фактора условий труда.

Подставляя формулу (10) в (9) получаем

$$r_i = S_i[M_{Hi}, A_i, f_i(W_i)]. \quad (11)$$

Полученное выражение (11) подставим в (6). Имеем

$$R = \sum_{i=1}^n [M_{Hi}, A_i, f_i(W_i)] \cdot N_i. \quad (12)$$

Снижение риска, как показывает практика, почти всегда осуществляется в условиях ограничений на объем средств, выделяемых на соответствующие мероприятия, т.е.

$$\sum_{i=1}^n W_i < [W], \quad (13)$$

где $[W]$ – общий допустимый расход средств на снижение профессионального риска.

Выражения (12), (13) уже составляют некоторую общую математическую модель задачи снижения риска, а именно:

минимизировать

$$R = \sum_{i=1}^n [M_{Hi}, A_i, f_i(W_i)] \cdot N_i,$$

при ограничениях (А)

$$\begin{aligned} 1) \sum_{i=1}^n W_i &\leq [W] \\ 2) W_i &\geq 0. \end{aligned}$$

Рассмотрим следующий пример. В организации выявлены недостаточная освещенность рабочих мест и повышенная концентрация вредных веществ 3-го и 4-го классов опасности. Общая оценка риска в таком случае будет

$$R = r_{осв} \cdot N_{осв} + r_{вр.в} \cdot N_{вр.в}, \quad (14)$$

где $N_{осв}$ и $N_{вр.в}$ – количество занятых в условиях недостатка освещенности и повышенной концентрации вредных веществ соответственно.

В выражение (14) подставим формулы (7) и (8). Получим

$$R = 2 \left(\frac{E_H}{E_\phi} \right)^{1,2} \cdot N_{осв} + 2 \left(\frac{C_\phi}{C_{ПДК}} \right)^{0,55} \cdot N_{вр.в}. \quad (15)$$

Фактическое значение освещенности, следуя выражению (105), выразим через затраты $W_{осв}$ следующим образом. Очевидно

$$W_{осв.i} = a_{осв.} \cdot F \cdot E_\phi, \quad (16)$$

где $a_{осв}$ – размерный коэффициент, соответствующий затратам на освещении в 1 лк площади в 1 м², руб/(лк·м²);

F – освещаемая площадь, м²;

Из (16) следует

$$E_\phi = W_{осв.} / (a_{осв.} \cdot F). \quad (17)$$

Затраты $W_{вр.в}$ на снижение концентрации вредных веществ таким образом

$$W_{вр.в} = (a_{вр.в.} \cdot h \cdot F) / C_\phi, \quad (18)$$

где $a_{вр.в}$ – размерный коэффициент, соответствующий затратам (руб.) на уменьшение концентрации вредных веществ на одну единицу (мг/м³) в объеме 1 м³;

h – высота помещения, м;

F – площадь помещения;

Из (18) получаем

$$C_{\Phi} = (a_{\text{вр.в.}} \cdot h \cdot F) / W_{\text{вр.в.}} \quad (19)$$

Выражения (17) и (19) подставим в формулу (14). Получим

$$R = \frac{2(E_H \cdot a_{\text{осв.}} \cdot F)^{1,2}}{W_{\text{осв.}}^{1,2}} \cdot N_{\text{осв.}} + \frac{2N_{\text{вр.в.}}}{C_{\text{ПДК}}^{0,55}} \frac{(a_{\text{вр.в.}} \cdot h \cdot F)^{0,55}}{W_{\text{вр.в.}}^{0,55}} \cdot W_{\text{вр.в.}}^{0,55} \quad (20)$$

Задача состоит в том, чтобы распределение средств на снижение общего риска R обеспечивало его минимальное значение.

При этом общие затраты $W_{\text{осв.}}$ и $W_{\text{вр.в.}}$ не превысили бы допустимое значение $[W]$, т.е. имеем

$$W_{\text{осв.}} + W_{\text{вр.в.}} \leq [W]. \quad (21)$$

Выражения (20) и (21) формируют конкретную математическую модель задачи минимизации риска R . Модель может быть записана в форме:

$$R = q_1 W_{\text{осв.}}^{-1,2} + q_2 W_{\text{вр.в.}}^{-0,55} \rightarrow \min$$

при ограничениях (Б)

$$1. \quad q_3 W_{\text{осв.}} + q_4 W_{\text{вр.в.}} \leq 1,$$

$$2. \quad W_{\text{осв.}} > 0; \quad W_{\text{вр.в.}} > 0,$$

$$\text{где } q_1 = 2(E_H \cdot a_{\text{осв.}} \cdot F)^{1,2} \cdot N_{\text{осв.}}; \quad (22)$$

$$q_2 = \frac{2N_{\text{вр.в.}}}{C_{\text{ПДК}}^{0,55}} (a_{\text{вр.в.}} \cdot h \cdot F)^{0,55}; \quad (23)$$

$$q_3 = q_4 = 1/[W]. \quad (24)$$

Для получения оптимальных значений $W_{\text{осв.}}$ и $W_{\text{вр.в.}}$ может быть использовано геометрическое программирование или другие методы нелинейного математического программирования.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [16, 18].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. Как записывается показатель риска в задаче распределения средств на его снижение?

2. Как определяются затраты на производственное освещение?
3. Запишите выражения для определения затрат на снижение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
4. Каков смысл ограничений, введенных в модель А?
5. Какие методы могут быть использованы для исследования модели Б?

Рекомендуемая литература по теме 10: [16, 18].

Тема 10. Применение динамического программирования для цели снижения профессиональных рисков

Форма проведения занятия – лекция

Вопросы для обсуждения

- 1) Общие положения динамического программирования для целей управления профессиональными рисками
- 2) Применение динамического программирования

Методические указания по проведению занятия

Задачи улучшения условий безопасности на любых производственных объектах могут решаться по двум основным направлениям: 1) составление и последующее исследование математических моделей возникновения профессиональных рисков, определение путей, методов и средств снижения вероятности их воздействия на работников; 2) установление причин несчастных случаев и разработка конкретных предупредительно-профилактических мероприятий по итогам исследования уже происшедших случаев травмирования. Сущность последнего подхода поясняется на рисунке 2. На этом рисунке использованы следующие обозначения: S_0 – запас средств, выделенных на программу повышения безопасности какого-либо технологического процесса; $ПО$ – производственная операция; m – число производственных операций, на которых произошли несчастные случаи; x_j – объем средств, вложенных в какую-либо производственную операцию с целью устранения причин несчастных случаев; подстрочные обозначения при x указывают на порядковый номер производственной операции: $N = \sum_{j=1}^m N_j$ – общее число происшедших и расследованных несчастных случаев; $\Delta W = \sum_{j=1}^m \Delta W_j$ – ожидаемое общее уменьшение числа несчастных случаев; ΔW_j – ожидаемое уменьшение числа несчастных случаев на j -й производственной операции. Исследуемые технологические процессы делятся на отдельные производственные операции. Ход разработки программы снижения травматизма представлен на рисунке 1. Он исходит из следующего: имеется некоторая технология, с которой связаны N несчастных случаев (НС) и которая включает m производственных операций $ПО_j$ ($j = 1, 2, \dots, m - 1, m$). Число НС, происшедших при выполнении этих операций, обозначено N_j . Имеется также некоторый ресурс (бюджет) S_0 , который должен быть распределен на

усовершенствование производственных операций (устранение причин травмирования) таким образом, чтобы существенное уменьшение числа НС, относящееся ко всему процессу $\Delta W = \sum_{j=1}^m \Delta W_j$, было бы максимальным. Очевидно, для обеспечения уменьшения ΔW_1 необходимо вложение каких-то средств в первую производственную операцию. Если оно составит x_1 , то к усовершенствованию второй операции можно подойти только с запасом средств $S_0 - x_1$. Аналогично, к усовершенствованию последней операции можно будет подойти с остатком средств $S_0 - \sum_{j=1}^{m-1} x_j$. Все использованные обозначения указаны на рисунке 2, который иллюстрирует порядок решения задачи. Он включает следующие основные этапы:

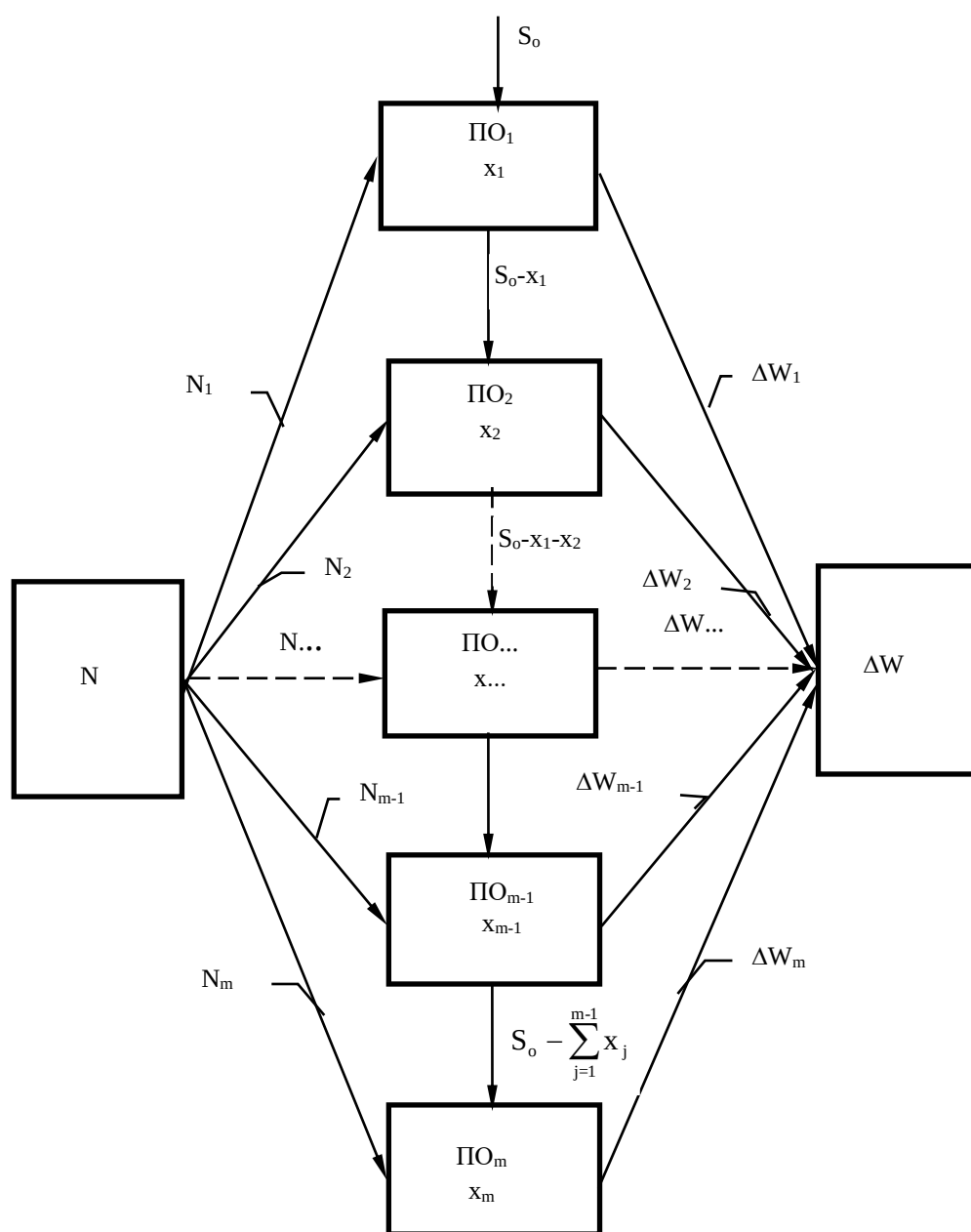


Рисунок 2 – Разработка программы повышения безопасности технологического процесса

1) устанавливается число НС по каждой производственной операции исследуемого технологического процесса;

2) путем соответствующего изучения травмирующих факторов, состояния оборудования, технологической оснастки, санитарно-гигиенических и технических факторов рабочей среды, организации труда устанавливаются причины НС по каждой операции рассматриваемой технологии и число вызванных ими НС;

3) определяется возможно более полный перечень профилактических мероприятий по снижению производственного травматизма для каждой выявленной причины НС;

4) устанавливаются эффективность и стоимость предупредительно-профилактических мероприятий по снижению травматизма. Под эффективностью здесь понимается вероятность исключения причины травмирования. Если эти вероятности известны для различных мероприятий, то становится возможной оценка ожидаемого общего уменьшения ΔW_{jk} числа несчастных случаев

$$\Delta W_{jk} = \alpha_{jk} \cdot W_k, \quad (25)$$

где α_{jk} – вероятность исключения k -й причины НС с помощью j -го мероприятия;

W_k – количество НС, вызванных k -й причиной.

Предполагается, что по каждой причине НС может быть предложено как одно, так и несколько предупредительных мероприятий (несколько альтернатив).

Необходимо распределить выделенный бюджет по отдельным производственным операциям так, чтобы обеспечивалось максимальное общее уменьшение числа НС для всего рассматриваемого процесса. Для решения указанной задачи может быть использован метод динамического программирования. При этом принцип оптимальности, закладываемый в основу всех последующих расчетов, определяется следующим образом: каким бы ни было направление (мероприятие) повышения безопасности, избранное для какой-то производственной операции технологического процесса, пути (мероприятия) повышения безопасности для последующих операций выбираются так, чтобы ожидаемое уменьшение количества несчастных случаев при рассматриваемой производственной операции – $\varphi_{m-i}(x)$, сложенное с ожидаемым уменьшением на предыдущих операциях – $W_{m-i+1}(S-x)$, было бы максимальным (i – номер операции). Направление, путь в приведенном определении обозначают конкретные мероприятия по снижению трамвоопасности производственных операций. Указанное определение принципа оптимальности может быть записано в виде следующего соотношения:

$$W_{m-i}(S) = \max_{x \leq S \leq S_0} \{\varphi_{m-i}(x) + W_{m-i+1}(S - x)\}, \quad (26)$$

где S_0 – общий объем распределяемых средств (бюджет);

x – объем средств, вкладываемых в рассматриваемую $(m-i)$ -ю производственную операцию;

$S-x$ – объем средств, вложенных в предыдущую (или предыдущие) операцию (операции);

$S \leq S_0$ – запас средств, с которым подходят к рассматриваемой $(m-i)$ -й производственной операции.

Собранные исходные данные о НС оформляются в виде таблицы 13. По каждой выявленной причине требуется определить число НС- N_{ik} (k – номер причины НС на i -й производственной операции).

Таблица 13 – Форма записи исходных данных для разработки оптимальной программы повышения безопасности

Код (i) и наименования производственных операций	Код (ik) и наименования причин НС по отдельным производственным операциям	Число НС, вызванных ik -й причиной, N_{ik}
1	2	3
1.	11.	N_{11}
	12.	N_{12}
...	...	...
i	ik	N_{ik}

После этого составляется таблица 14, в которой по каждой производственной операции указываются (колонка 1) профилактические мероприятия (или их комбинации) по устранению причин НС, данные о стоимости этих мероприятий (колонка 2), вероятностях α_{ijk} устранения причин травмирования (колонки 3-6) и ожидаемом уменьшении числа НС W_{ij} (колонка 7). Величина W_{ij} определяется как:

$$W_{ij} = \sum_{k=1}^{K_{ij}} \alpha_{ijk} \cdot N_{ik}, \quad (27)$$

где K_{ij} – число причин травмирования, на которые воздействует ij -е мероприятие.

Очевидно, значения W_{ij} находятся суммированием произведений вероятностей устранения причин НС (колонки 3, 4, 5, 6 в таблице 14) на число НС, вызванных этими причинами (колонка 3 в таблице 13).

При анализе эффективности некоторых мероприятий могут возникать сложности с определением значений α_{ijk} . Нужно отметить, что именно объек-

тивное установление этих значений во многом определяет достоверность всей программы снижения травматизма.

Таблица 14 – Определение ожидаемого уменьшения числа несчастных случаев W_{ij}

Код (ij) и наименования мероприятий (или их комбинаций) по устранению причин НС	Стоимость мероприятий S_{ij}	Вероятности α_{ijk} устранения причин НС				W_{ij}
		1-я причина	2-я причина	...	k-я причина	
1	2	3	4	5	6	7
<u>Операция 1</u>						
11	S_{11}	α_{111}	α_{112}	...	α_{11k}	W_{11}
12	S_{12}	α_{121}	α_{122}	...	α_{12k}	W_{12}
...	...	...	...	...	...	...
1j	S_{1j}	α_{1j1}	α_{1j2}	...	α_{1jk}	W_{1j}
<u>Операция 2</u>						
21	S_{21}	α_{211}	α_{212}	...	α_{21k}	W_{21}
22	S_{22}	α_{221}	α_{222}	...	α_{22k}	W_{22}
...	...	...	...	...	...	...
2j	S_{2j}	α_{2j1}	α_{2j2}	...	α_{2jk}	W_{2j}
И т.д.						
Общая стоимость мероприятий:	$\sum_i \sum_j S_{ij}$	Общее ожидаемое уменьшение числа НС				$\sum_i \sum_j W_{ij}$

Составлением таблиц 13 и 14 заканчивается подготовка исходных данных, необходимых для разработки оптимальной программы снижения травматизма. Дальнейшие построения и расчеты определяются по существу только выбором метода решения задачи. При использовании динамического программирования последующие расчеты оформляются в виде таблиц 15 и 16. В первой колонке таблицы 15 указаны возможные варианты вложений средств $0 \leq x \leq S_0$, где S_0 - общий допускаемый расход средств на реализацию программы снижения травматизма. Эти варианты указаны в виде возрастающей арифметической прогрессии со знаменателем s . Величина его определяется стоимостью самого недорогого профилактического мероприятия. Ожидаемые уменьшения $\varphi_i(x)$ числа несчастных случаев, указываемые в таблице 15, берутся из таблицы 14 – колонка 7.

В соответствии с правилами динамического программирования поиск оптимального варианта программы снижения производственного травматизма начинают с последней, m -й производственной операции. В процессе решения заполняется таблица 9, в которой: S - запас средств, с каким подходят к рассматриваемой производственной операции; $x_1(S)$, $x_2(S)$, ..., $x_m(S)$ – условные оп-

тимальные управления, т.е. средства, вкладываемые соответственно в 1, 2, ..., m -ю операции; $W_1(S)$, $W_2(S)$, ..., $W_m(S)$ – ожидаемые уменьшения числа несчастных случаев, обеспечиваемые с помощью условных оптимальных управлений $x_i(S)$; c – стоимость самого недорогого мероприятия. Оптимальные управления $x_i(S)$ находятся из соотношения (26).

Таблица 15 – Расчетные данные об ожидаемом уменьшении числа несчастных случаев

Возможные объемы вложений средств, вкладываемых в повышение безопасности отдельных производственных операций	Ожидаемое уменьшение числа несчастных случаев $\varphi_i(x)$ при вложении x средств в различные производственные операции (число операций $i = m$)				
	$i = 1$	$i = 2$	...	$i = m-1$	$i = m$
0	0	0	0	0	0
c	$\varphi_1(c)$	$\varphi_2(c)$	...	$\varphi_{m-1}(c)$	$\varphi_m(c)$
$2 \cdot c$	$\varphi_1(2c)$	$\varphi_2(2c)$	...	$\varphi_{m-1}(2c)$	$\varphi_m(2c)$
$3 \cdot c$	$\varphi_1(3c)$	$\varphi_2(3c)$	...	$\varphi_{m-1}(3c)$	$\varphi_m(3c)$
...	...	...	...	...	...
x	$\varphi_1(x)$	$\varphi_2(x)$	...	$\varphi_{m-1}(x)$	$\varphi_m(x)$
...	...	...	...	...	...
S_0	$\varphi_1(S_0)$	$\varphi_2(S_0)$	...	$\varphi_{m-1}(S_0)$	$\varphi_m(S_0)$

Таблица 16 – Конечная форма записи расчетных данных, относящихся к оптимальной программе снижения производственного травматизма

S	$i = m$		$i = m-1$		...	$i = 2$		$i = 1$	
	$x_m(S)$	$W_m(S)$	$x_{m-1}(S)$	$W_{m-1}(S)$		$x_2(S)$	$W_2(S)$	$x_1(S)$	$W_1(S)$
c	$x_m(c)$	$W_m(c)$	$x_{m-1}(c)$	$W_{m-1}(c)$	...	$x_2(c)$	$W_2(c)$	$x_1(c)$	$W_1(c)$
$2 \cdot c$	$x_m(2 \cdot c)$	$W_m(2 \cdot c)$	$x_{m-1}(2 \cdot c)$	$W_{m-1}(2 \cdot c)$	...	$x_2(2 \cdot c)$	$W_2(2 \cdot c)$	$x_1(2 \cdot c)$	$W_1(2 \cdot c)$
$3 \cdot c$	$x_m(3 \cdot c)$	$W_m(3 \cdot c)$	$x_{m-1}(3 \cdot c)$	$W_{m-1}(3 \cdot c)$	...	$x_2(3 \cdot c)$	$W_2(3 \cdot c)$	$x_1(3 \cdot c)$	$W_1(3 \cdot c)$
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
S_0	$x_m(S_0)$	$W_m(S_0)$	$x_{m-1}(S_0)$	$W_{m-1}(S_0)$	...	$x_2(S_0)$	$W_2(S_0)$	$x_1(S_0)$	$W_1(S_0)$

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [16, 17, 18].

Вопросы для самоконтроля к занятию

1. Каковы особенности задач, исследуемых с помощью динамического программирования?
2. Как записывается принцип оптимальности, используемый в динамическом программировании?
3. По каким двум основным направлениям могут решаться задачи улучшения условий безопасности?

4. Что понимается под эффективностью предупредительно-профилактических мероприятий?

5. Какова форма записи исходных данных для разработки оптимальной программы снижения травматизма?

6. Каким образом определяется ожидаемое уменьшение числа несчастных случаев?

Рекомендуемая литература по теме 10: [16, 17, 18].

2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольная работа (одна) пишется после изучения всего материала дисциплины. Работа состоит из подготовки ответов на два вопроса и охватывает все разделы дисциплины. Варианты заданий (вопросов) выбирают по таблице, ориентируясь на сумму двух последних цифр и последнюю цифру шифра. Например, учебный шифр студента 25-ЗТБ/м-1624. В этом случае нужно ответить на вопросы 5, 25 (см. таблицу 17).

Контрольную работу нужно выполнять аккуратно, не допускаются произвольные сокращения слов. В левой стороне листа нужно оставлять поле шириной 30 мм. Ответы на вопросы должны быть полными, со ссылками на использованную литературу и нормативные акты. Для ссылок используйте квадратные скобки. В конце работы нужно привести полный список всех использованных источников. Рекомендуется использовать, помимо источников, приведенных в настоящих методических указаниях, любую другую новейшую литературу и нормативные акты.

Приводимые рисунки и схемы нужно нумеровать и снабжать подписными подписями. Например: Рисунок 3 – Схема защитного заземления. Таблицы, рисунки, схемы размещайте сразу после первого упоминания о них в тексте.

В формулах нужно указывать расшифровки всех буквенных обозначений. Все используемые единицы измерения должны соответствовать системе СИ.

При подготовке ответов на вопросы используйте, прежде всего, литературу, указанную к той теме дисциплины, к которой ближе всего относятся данные вопросы.

Таблицы 17 – Варианты заданий

Сумма двух последних цифр шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0-9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10-18	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

Вопросы для контрольной работы.

- 1) Создание и обеспечение функционирования системы управления охраной труда.
- 2) Процедуры, реализуемые в рамках системы управления охраной труда.
- 3) Разработка Положения о системе управления охраной труда в организации.
- 4) Направления деятельности службы охраны труда.
- 5) Организация службы охраны труда.
- 6) Определение структуры службы охраны труда.
- 7) Определение численности службы охраны труда.
- 8) Способы классификации опасностей.
- 9) Классификация опасностей по видам профессиональной деятельности работников с учетом наличия вредных (опасных) производственных факторов.
- 10) Классификация опасностей по причинам возникновения опасностей на рабочих местах (рабочих зонах), при выполнении работ, при нештатной (аварийной) ситуации.
- 11) Классификация опасностей по опасным событиям вследствие воздействия опасности (профессиональные заболевания, травмы).
- 12) Формирование перечня (реестра) опасностей.
- 13) Общие (основные) рекомендации по выбору метода оценки уровня профессиональных рисков.
- 14) Рекомендации к процедуре выбора метода оценки уровня профессиональных рисков.
- 15) Преимущества метода контрольных листов для оценки профессионального риска.
- 16) Этапы проведения метода контрольных листов при оценке профессионального риска.
- 17) Результаты метода контрольных листов при оценке профессионального риска.
- 18) Недостатки метода контрольных листов при оценке профессионального риска.
- 19) Матрица 3x3 европейского комитета по охране труда для оценки профессионального риска.
- 20) Матричный метод на основе балльной оценки для оценки профессионального риска.
- 21) Преимущества матричных методов для оценки профессионального риска.
- 22) Недостатки матричных методов для оценки профессионального риска.
- 23) Сущность метода оценки профессиональных рисков Файна-Кинни.
- 24) Преимущества метода оценки профессиональных рисков Файна-Кинни.
- 25) Недостатки метода оценки профессиональных рисков Файна-Кинни.
- 26) Сущность метода оценки профессиональных рисков по системе Элмери.

- 27) Преимущества метода оценки профессиональных рисков по системе Элмери.
- 28) Недостатки метода оценки профессиональных рисков по системе Элмери.
- 29) Сущность метода оценки профессиональных рисков галстук-бабочка.
- 30) Преимущества метода оценки профессиональных рисков галстук-бабочка.
- 31) Недостатки метода оценки профессиональных рисков галстук-бабочка.
- 32) Оценка профессионального риска по данным о состоянии условий труда на рабочих местах (по санитарно-гигиеническим факторам).
- 33) Преимущества и недостатки метода оценки профессионального риска по данным о состоянии условий труда на рабочих местах (по санитарно-гигиеническим факторам).
- 34) Оценка профессионального риска по данным о состоянии условий труда на рабочих местах (по техническим факторам).
- 35) Преимущества и недостатки метода оценки профессионального риска по данным о состоянии условий труда на рабочих местах (по техническим факторам).
- 36) Показатель риска в задаче распределения средств на его снижение.
- 37) Общая математическая модель задачи снижения риска.
- 38) Нелинейная математическая модель снижения риска на конкретном примере.
- 39) Общие положения динамического программирования для целей управления профессиональными рисками.
- 40) Применение динамического программирования для цели снижения профессиональных рисков.

3. Методические указания по подготовке и сдаче экзамена

Форма проведения экзамена – в виде тестирования.

Типовые тестовые задания к экзамену по дисциплине.

Тестовые задания открытого типа

1. Определению «комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой органов управления в организации, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей» соответствует следующий термин ...

Ответ:

2. Независимо от численности работников в организации для внедрения системы управления охраной труда должно быть разработано ...

Ответ:

3. Первый этап разработки системы управления охраной труда состоит в ...

Ответ:

4. Результатом управления является то, что ...

Ответ:

5. Определению «ситуация или явление природного или техногенного характера, при которых возможны поражения людей, нанесение материального ущерба, разрушительное воздействие на окружающую среду» соответствует термин ...

Ответ:

6. Объект или деятельность, которые самостоятельно или в комбинации с другими обладают возможностью вызывать повышение риска, именуется ...

Ответ:

7. Ущерб здоровью и жизни работника связан с воздействием ...

Ответ:

8. Ущерб здоровью работника проявляется в виде ...

Ответ:

9. Определению «сочетание (произведение) вероятности (или частоты) нанесения ущерба и тяжести этого ущерба» соответствует понятие ...

Ответ:

10. Внедрение системы управления охраной труда зависит от ...

Ответ:

11. Оценка риска – это...

Ответ:

12. Качественные подходы оценки уровня риска основаны на ...

Ответ:

13. Общий случай расчета риска предполагает ...

Ответ:

14. Формирование перечня (реестра) опасностей по видам работ, рабочим местам, профессиям или структурным подразделениям осуществляется в зависимости от ...

Ответ:

15. Согласно Трудовому кодексу РФ профессиональные риски в зависимости от источника их возникновения подразделяются на ...

Ответ:

16. Исходной информацией для оценки рисков получения работниками профессионального заболевания является

Ответ:

17. При оценке риска по санитарно-гигиеническим факторам не учитываются факторы, отнесенные к ... классу условий труда

Ответ:

18. При оценке риска по технической составляющей учитывается следующее количество факторов

Ответ:

19. Матричный метод оценки риска состоит из ... шагов

Ответ:

20. Первый шаг реализации матричного метода оценки риска заключается в ...

Ответ:

21. Список контрольных вопросов по опасностям при выполнении конкретных операций направляется для заполнения работникам, выполняющим данные операции, при методе оценки риска, называемом ...

Ответ:

22. Оптимальная последовательность предупредительно-профилактических мероприятий реализуется на основании ...

Ответ:

23. Четвертый шаг реализации матричного метода оценки риска заключается в ...

Ответ:

Тестовые задания закрытого типа

24. Управление риском – это ...

1. процесс сравнения результатов анализа риска с критериями риска для определения приемлемости риска
2. меры, направленные на изменение риска
3. возникновение или изменение специфического набора условий
4. характеристика возможности и частоты появления события

25. После обнаружения, распознавания и описания опасностей при оценке профессиональных рисков следует этап

1. оценка состояния условий труда
2. разработка мероприятий по исключению выявленных опасностей
3. доведение информации до сведения работодателя
4. оценка профессиональных рисков

26. Опасности при проведении оценки профессиональных рисков рекомендуется классифицировать следующими способами

1. по видам профессиональной деятельности работников, по причинам возникновения опасностей на рабочих местах, по опасным событиям вследствие воздействия опасности
2. по видам профессиональной деятельности работников, по причинам возникновения опасностей на рабочих местах
3. по причинам возникновения опасностей на рабочих местах, по опасным событиям вследствие воздействия опасности
4. по видам профессиональной деятельности работников, по опасным событиям вследствие воздействия опасности

27. В ходе проверки выполнения требований охраны труда должно быть выявлено наличие или отсутствие мер защиты при следующем методе оценки про-

фессионального риска

1. матричный метод
2. метод контрольных карт
3. метод оценки профессионального риска по данным о состоянии условий труда на рабочих местах
4. метод анализа «дерева решений»

28. После того, как все опасности и/или опасные ситуации вместе с их источниками были выявлены, перечислены и расставлены в порядке приоритета, чтобы разработать наиболее эффективные меры управления наиболее значимыми профессиональными рисками, рекомендуется использовать следующий метод оценки профессионального риска

1. матричный метод
2. метод контрольных карт
3. метод анализа «галстук-бабочка»
4. метод анализа «дерева решений»

29. Укажите последовательность применения матричного метода оценки профессионального риска

1. формирование перечня (реестра) опасностей по видам работ, рабочим местам, профессиям или структурным подразделениям
2. оценка рисков от выявленных опасностей
3. сбор информации о состоянии охраны и условий труда на рабочих местах
4. документирование процедуры оценки уровня профессиональных рисков с составлением перечня (реестра) всех выявленных опасностей
5. разработка мер по устранению опасностей и снижению уровней профессиональных рисков

Ответ:

30. Установите соответствие методов оценки профессиональных рисков и их характеристик

1	метод оценки по данным о состоянии условий труда на рабочих местах	а	представляет собой способ описания пути развития опасного события от причин до последствий при помощи схемы с указанием барьеров (мер управления и/или контроля) между причинами и опасными событиями, а также опасными событиями и их последствиями
2	метод контрольных карт	б	определяются риски травмирования работника и риски получения им профессионального заболевания
3	метод анализа «галстук-бабочка»	в	предусматривают построение матрицы степеней риска обычно в системе координат «вероятность реализации опасности – последствия ее реализации»
4	матричный метод	г	результативность метода полностью зависит от полноты составляемых контрольных вопросов, которые должны включать все существующие опасности на объекте

Ответ:

4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Дисциплина «Управление профессиональными рисками» – одна из важных дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки будущего специалиста по охране труда. Это достаточно сложная дисциплина, для освоения которой необходимы знания математики, физики, безопасности жизнедеятельности, охраны труда. Нужно также учитывать, что имеющиеся учебные пособия могут не соответствовать по своему содержанию действующим нормативным требованиям в области системы управления охраной труда, которые постоянно изменяются. Поэтому ряд вопросов оценки и управления рисками студенту нужно изучать по действующим нормативным документам.

Рекомендуется посещение всех видов занятий, ведение конспектов, что, как показывает опыт, способствует более полному и прочному освоению дисциплины.

Практические занятия по дисциплине, проводимые в форме семинаров и решения задач, связаны, прежде всего, с приобретением навыков по идентификации опасностей и оценке уровней профессиональных рисков. К семинарам и решению задач необходимо готовиться, повторить необходимые расчетные методики, формулы. Освоение этих методик имеет большое значение для подготовки выпускных квалификационных работ и последующей трудовой деятельности.

Нужно с самого начала приобретать опыт работы с нормативными правовыми актами в области охраны труда, накапливать эти документы в базах данных на электронных и бумажных носителях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем учебно-методическом пособии в наиболее доступных формах изложен достаточно сложный материал. Учебно-методическое пособие написано и построено таким образом, чтобы студент самостоятельно мог разбираться в терминах, понятиях, теории вопроса и других нюансах дисциплины. Предназначено для помощи студентам в освоении практических навыков и умений.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации».
2. Методика проведения специальной оценки условий труда, утв. Приказом Минтруда России от 21.11.2023 г. N 817н.
3. Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков, утв. Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926.
4. Порядок проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, утв. приказом Минздрава России от 28.01.2021 г. № 29н.
5. Правила обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда, утв. постановлением Правительства РФ от 24.12.2021 г. № 2464.
6. Правила обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами, утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 г. № 766н.
7. Единые типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств, утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 г. № 767н.
8. Перечень вредных производственных факторов на рабочих местах с вредными условиями труда, установленными по результатам специальной оценки условий труда, при наличии которых занятым на таких рабочих местах работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты, утв. приказом Минтруда России от 12 мая 2022 г. № 291н.
9. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, утв. постановлением Минтруда России от 20.04.2022 г. № 223н.
10. Рекомендации по структуре службы охраны труда в организации и по численности работников службы охраны труда, утв. приказом Минтруда России от 31.01.2022 г. № 37.
11. Рекомендации по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей, утв. приказом Минтруда России от 31.01.2022 № 36.
12. Примерное положение о системе управления охраной труда, утв. приказом Минтруда России от 29.10.2021 г. № 776н.
13. Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков, утв. приказом Минтруда России от 28.12.2021 г. № 926.

14. ГОСТ Р 58771-2019 "Менеджмент риска. Технологии оценки риска".
15. Минько, В.М. Управление техносферной безопасностью / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова, С.А. Лебедев. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2020. – 216 с.
16. Минько, В.М. Математическое моделирование в охране труда / В.М. Минько. – Калининград: изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2008. – 248 с.
17. Минько, В. М. Методы научных исследований в техносферной безопасности : учебное пособие / В. М. Минько. – Калининград: КГТУ, 2014. – 97 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/359897>.
18. Стратегическое управление профессиональными рисками: учебное пособие / Д. С. Алешков, Е. В. Бакико, Е. А. Бедрина, М. В. Суковин. – Омск : ОмГТУ, 2024. – 134 с. – ISBN 978-5-8149-3853-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/504281>.

Локальный электронный методический материал

Евдокимова Наталья Анатольевна

УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 4,2. Печ. л. 4,1.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1