

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

С. А. Лебедев

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов, обучающихся по специальности
10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Калининград
2023

УДК 331.45(075)

Рецензент

кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет» Н. А. Евдокимова

Лебедев, С. А. Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов, обучающихся по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем / **С. А. Лебедев.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 32 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, типовые тестовые задания по дисциплине, методические указания по выполнению практических занятий, методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов, а также список рекомендуемых источников.

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к использованию в качестве локального электронного методического материала в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «30» июня 2023 г., протокол № 15.

Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института цифровых технологий ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «19» июня 2023 г., протокол № 7.

УДК 331.45(075)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Лебедев С.А., 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ	8
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ	9
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	12
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	30
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	31

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано студентами, обучающимися по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия опасных факторов на человека и природную среду;
- методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- вредные и опасные факторы производственной среды;
- гигиенические критерии и классификацию условий труда;
- технические средства контроля и методики измерений вредных производственных факторов;
- основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия природных и техносферных опасностей на человека и природную среду;
- методы защиты от них;

уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- выбирать методы защиты человека и природной среды от угроз природного и техногенного характера;
- измерять параметры вредных и опасных факторов воздействия на человека, обрабатывать полученные результаты и составлять прогноз развития ситуаций;
- создавать благоприятные, безопасные и комфортные условия труда на рабочем месте;
- выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;
- измерять основные важнейшие параметры среды обитания, обрабатывать полученные результаты и составлять прогноз развития неблагоприятной ситуации;

владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- методами защиты человека и природной среды от угроз природного и техногенного характера;
- способами и технологиями защиты от вредных и опасных факторов производственной среды в том числе с помощью средств защиты;
- основными методами предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты.

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения следующих дисциплин образовательной программы специалитета: «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Физика» и др.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базовой для получения первичных навыков профессиональной деятельности в ходе учебной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется через систему тестирования. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лекционных и практических занятий. Тестирование проводится с помощью бланков для тестирования или дистанционно в системе ЭИОС.

Положительная оценка в процессе личного опроса выставляется преподавателем при ответе как минимум на 65% заданных вопросов.

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется в системе ЭИОС автоматически или при проверке бланков для тестирования, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %;
- «хорошо» - более 75 %, но не выше 85 %;
- «удовлетворительно» - 65 %, но не более 75 %.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачёта.

Условием допуска студента к зачёту являются выполнение всех практических заданий, прохождение всех тестов с положительной оценкой.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (табл. 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); 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 (текущей и промежуточной аттестации);

основной части, которая содержит подробный план лекции по каждой изучаемой теме, методические указания по выполнению практических занятий, методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов;

заключения;

списка рекомендованных источников.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ

Осваивая курс «Безопасность жизнедеятельности», студент должен научиться работать на лекциях, практических занятиях и организовывать самостоятельную работу, включающую подготовку к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области требований трудового законодательства, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

На лекциях рассматриваются основы трудового законодательства Российской Федерации, санитарно-гигиенических показателей рабочей среды и трудовых процессов. Для активизации работы студентов и текущего контроля усвоения дисциплины на лекционных занятиях проводятся устный опрос (беседа) нескольких студентов по теме текущего занятия и по материалам предыдущей лекции.

Практические занятия по дисциплине, в основном, посвящаются решению задач, связанных с обеспечением различных требований безопасности. К решению задач необходимо готовиться, повторить необходимые расчетные методики, формулы. Освоение этих расчетных методик имеет большое значение для подготовки выпускных квалификационных работ.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Введение

Форма занятий – лекция.

Вопросы для обсуждения:

Цель и задачи дисциплины.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Планируемые результаты освоения дисциплины.

Подробно с указанной информацией можно ознакомиться в [1, с. 4-6].

Тема 2. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности

Форма занятий – лекция.

Вопросы для обсуждения:

Актуальность вопросов безопасности жизнедеятельности (БЖД) в производственных технологических процессах, их разработке и освоении новых технологий.

Основные термины в области БЖД и их определения.

Классификация опасностей, опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), условий деятельности по уровню риска.

Действие ОВПФ на организм человека.

Действие поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (ЧС). Расчеты опасных зон.

Нормирование факторов условий труда и трудового процесса, технической безопасности оборудования, в том числе машиностроительных технологий.

Количественная оценка уровня безопасности производственной среды.

Специальная оценка условий труда как метод оценки профессиональных рисков.

Подробно с указанной информацией можно ознакомиться в [1, с. 6-50].

Тема 3. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности профессиональной деятельности

Форма занятий – лекция.

Вопросы для обсуждения:

Принципы и стратегические методы обеспечения безопасности деятельности.

Общая характеристика средств коллективной и индивидуальной защиты.

Нормализация параметров микроклимата.

Промышленная вентиляция и кондиционирование.

Производственное освещение. Расчеты освещения производственных помещений.

Основы электробезопасности и защиты от излучений.
Обеспечение безопасной эксплуатации систем, работающих под давлением.

Защита от шума и вибраций.

Обеспечение безопасного проведения погрузочно-разгрузочных работ.

Обеспечение безопасности работ при обработке металлов.

Санитарно-бытовое обеспечение работников организаций.

Подробно с указанной информацией можно ознакомиться в [1, с. 59-176].

Тема 4. Пожарная безопасность

Форма занятий – лекция.

Вопросы для обсуждения:

Основы теории горения.

Пожарно-технические классификации и их значение.

Системы предотвращения пожаров в организациях.

Системы противопожарной защиты.

Организационно-технические мероприятия по пожарной безопасности.

Подробно с указанной информацией можно ознакомиться в [1, с. 183-225].

Тема 5. Защита в чрезвычайных ситуациях

Форма занятий – лекция.

Вопросы для обсуждения:

Классификация ЧС, её значение. Фазы в развитии ЧС.

Понятие устойчивости функционирования объекта экономики, её оценка и пути повышения устойчивости.

Российская система предотвращения и ликвидации последствий ЧС (РСЧС) и её значение для защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера.

Цель, этапы, обеспечение и содержание аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСиДНР).

Подробно с указанной информацией можно ознакомиться в [1, с. 251-300].

Тема 6. Организационно-правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности

Форма занятий – лекция.

Вопросы для обсуждения:

Система управления охраной труда (СУОТ) в организациях согласно ГОСТ 12.0.230. Нормативно-техническое обеспечение БЖД.

Надзор и контроль в области БЖД.

Обучение и инструктирование в области БЖД.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Количественные показатели состояния охраны труда. Методы анализа производственного травматизма.

Системы страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Подробно с указанной информацией можно ознакомиться в [1, с. 302-375].

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Введение

Форма проведения занятия – упражнения.

Вопрос 1. Определение расчетных и фактических значений рисков

Для подготовки к решению задач рекомендуется изучить [4, с. 8-11].

В практических целях, в частности для обоснования профилактических мероприятий, важно знать фактические и расчетные (прогнозируемые) значения рисков. Фактические значения различных рисков могут быть вычислены по статистическим данным о несчастных случаях, заболеваниях, авариях, пожарах, стихийных бедствиях. Если в какой-либо стране от всех видов опасностей погибло X человек, а все население составляло N , то индивидуальный риск гибели $R_{\text{общ}}$ от всех опасностей составит

$$R_{\text{общ}} = X / N. \quad (8)$$

Если рассматривать, только производственную деятельность, то риск гибели на производстве будет

$$R_{\text{пр}} = X_{\text{пр}} / P, \quad (9)$$

где $X_{\text{пр}}$ – число погибших во всех отраслях народного хозяйства;

P – общее число работников.

Для отдельных отраслей экономики имеем

$$R_{\text{отр}} = X_{\text{отр}} / P_{\text{отр}}, \quad (10)$$

где $X_{\text{отр}}$ и $P_{\text{отр}}$ соответственно число погибших и число работников в рассматриваемой отрасли.

При действии повышенного шума возникает риск $R(L_A)$ стойкой утраты слуховой чувствительности. Он зависит от продолжительности воздействия повышенного шума и его уровня L_A , дБА. Для времени воздействия шума, соответствующем пяти годам, получено выражение

$$R(L_A) = 197,74,87L_A + 0,03L_A^2 (\%) \quad (11)$$

Задача 1. За текущий год в стране от всех видов опасностей погибло 2,4 млн человек, а все население составляло 145 млн. человек. Рассчитать индивидуальный риск гибели $R_{\text{общ}}$ от всех опасностей.

Дано: $X = 2,4$ млн. человек; $N = 145$ млн человек

Найти: $R_{\text{общ}}$

Решение:

Индивидуальный риск гибели $R_{\text{общ}}$ от всех опасностей составит

$$R_{\text{общ}} = X / N.$$

$$R_{\text{общ}} = 2,4/145 = 0,017$$

Задача 2. Определить процент лиц со стойким снижением слуховой чувствительности, если на контингент работников воздействует шум с уровнем 100 дБА, продолжительность воздействия шума 5 лет.

Дано: $T = 5$ лет; $L = 100$ дБА. Найти: $R(L_A)$

Решение:

Для времени воздействия шума, соответствующем пяти годам, процент лиц со стойким снижением слуховой чувствительности определяют

$$R(L_A) = 197,7 - 4,87L_A + 0,03L^2 (\%)$$

$$R(L_A) = 197,7 - 4,87 \cdot 100 + 0,03 \cdot 100^2 = 10,7 (\%)$$

Тема 2. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности

Вопрос. Количественная оценка уровня безопасности производственной среды

Для подготовки к решению задач рекомендуется изучить [4, с. 50-87].

Для оценки уровня безопасности производственной среды нужно определить фактические и знать нормативные (допустимые) значения факторов среды. Кроме того, нужно учесть, что безопасность рабочей среды формируется под влиянием одновременно нескольких факторов, которые могут иметь разную природу.

Для определения фактических значений факторов среды на рабочих местах может быть использован **расчетный** (аналитический) метод, который пред-

полагает расчет фактических значений факторов среды по тем или иным методам.

Предположим, что в цехе предполагается использование двух источников шума - электродвигателей с известными мощностями (кВт) и частотами вращения соответственно (мин^{-1}). Известны также расстояние от этих источников шума до производственного рабочего места (м). Нас интересует ожидаемый уровень шума на этом рабочем месте.

Сначала рассчитывают уровень звуковой мощности L_M каждого источника шума:

$$L_M = 10 \lg N + 20 \lg n + K, \quad (12)$$

где N - номинальная мощность электродвигателя, кВт; n - частота вращения, мин^{-1} ; $K = 5-8$ дБА - поправочный коэффициент.

Затем рассчитывают ожидаемый уровень звука от каждого источника шума на рабочем месте:

$$L = L_M - 20 \lg r - 10 \lg \Omega, \quad (13)$$

где r - расстояние от источника шума до рабочего места, м;

Ω - пространственный угол излучения, $\Omega = 2\pi$, если источник шума находится на полу.

На последнем этапе рассчитывают суммарный уровень шума L_Σ на рабочем месте:

$$L_\Sigma = 10 \lg \sum_{i=1}^m 10^{0,1 L_i}, \quad (14)$$

где m - число учитываемых источников шума.

Для расчета прожекторного освещения используется метод удельной мощности, по которому число прожекторов n определяется как

$$n = (p \cdot S) / P_{\text{л}} = (mkES) / P_{\text{л}}, \quad (15)$$

где $p = mkE$ - удельная мощность, $\text{Вт}/\text{м}^2$;

S - площадь освещаемой территории, м^2 ;

$P_{\text{л}}$ - электрическая мощность лампы прожектора, Вт; m - коэффициент перехода;

k - коэффициент запаса, $k=1,5$; E - освещенность, лк.

Задача 1. В цехе предполагается использование двух источников шума-электродвигателей мощностью 12 и 25 кВт с частотой вращения соответственно 1800 и 1500 мин⁻¹. Расстояние от этих источников шума до производственного рабочего места составляет соответственно 1,5 и 2,5 м. Пространственный угол излучения принять 2π , поправочный коэффициент 8 дБА. Определить ожидаемый уровень шума на этом рабочем месте.

Дано: $N_1 = 12$ кВт; $N_2 = 25$ кВт; $n_1 = 1800$ мин⁻¹; $n_2 = 1500$ мин⁻¹; $\Omega = 2\pi$;
 $r_1 = 1,5$ м; $r_2 = 2,5$ м; $K = 5-8$ дБА

Найти: L_Σ

Решение:

Уровень звуковой мощности L_M каждого источника шума:

$$L_M = 10 \lg N + 20 \lg n + K$$

$$L_{M1} = 10 \lg 12 + 20 \lg 1800 + 8 = 83,9 \text{ (дБА)}$$

$$L_{M2} = 10 \lg 25 + 20 \lg 1500 + 8 = 85,5 \text{ (дБА)}$$

Ожидаемый уровень звука от каждого источника шума на рабочем месте:

$$L = L_M - 20 \lg r - 10 \lg \Omega$$

$$L_1 = 83,9 - 20 \lg 1,5 - 10 \lg 6,28 = 72,4 \text{ (дБА)}$$

$$L_2 = 85,5 - 20 \lg 2,5 - 10 \lg 6,28 = 69,6 \text{ (дБА)}$$

Суммарный уровень шума L_Σ на рабочем месте:

$$L_\Sigma = 10 \lg \sum_{i=1}^m 10^{0,1 L_i} = 10 \lg (10^{0,1 \cdot 72,4} + 10^{0,1 \cdot 69,6}) = 74,2 \text{ (дБА)}.$$

Задача 2. Требуется оценить освещенность территории предприятия, которая используется для стоянки автотранспорта. Необходимая величина освещенности 5 лк. Площадь территории 450 м², она освещена тремя прожекторами типа ПЗС-35 с лампами накаливания мощностью по 500 Вт. Коэффициент перехода принять равным 0,3, коэффициент запаса равным 1,5.

Дано: $m = 0,3$; $k = 1,5$; $n = 3$; $S = 450$ м²; $P_{\text{л}} = 500$ Вт

Найти: $E_{\text{ф}}$ Решение:

Воспользуемся методом удельной мощности, по которому число прожек-

торов n определяется как:

$$n = (p \cdot S) / P_{\text{л}} = (mkES) / P_{\text{л}}$$

Из указанной формулы получаем $E_{\text{ф}} = (nP_{\text{л}}) / (mkS)$,

$$E_{\text{ф}} = (3 \cdot 500) / (0,3 \cdot 1,5 \cdot 450) = 7,4 \text{ лк}$$

Фактическое значение освещенности $E_{\text{ф}}$ оказалось выше нормативного значения - 5 лк.

Тема 3. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности профессиональной деятельности

Вопрос 1. Основы электробезопасности

Для подготовки к решению задач рекомендуется изучить [5, с. 73-87].

Расчет общего сопротивления растеканию тока с заземляющего устройства (ЗУ) проводят в следующей последовательности.

1. Определяют сопротивление растеканию тока с одиночного заземлителя:

$$R_{\text{од}} = \frac{\rho}{2\pi l_{\text{т}}} \left(\ln + \frac{2l_{\text{т}}}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l_{\text{т}}}{4t-l_{\text{т}}} \right), \quad (16)$$

где $l_{\text{т}}$, d – длина и диаметр трубы, м;

t – расстояние от середины трубы до поверхности грунта, м;

ρ - расчетное удельное сопротивление грунта в месте заложения ЗУ,

Ом·м.

$$R_{\text{п}} = \frac{\rho}{2\pi l_{\text{п}}} \ln \frac{2l_{\text{п}}^2}{b \cdot H_0}, \quad (17)$$

где $l_{\text{п}} = (n - 1)a$ – длина соединительной полосы;

b - ширина горизонтальной соединительной полосы, м;

H_0 - расстояние от поверхности земли до соединительной полосы; n – число трубчатых заземлителей;

a - расстояние между заземлителями, м.

2. Общее сопротивление растеканию тока $R_{\text{общ}}$ с ЗУ:

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_{\text{од}} R_{\text{п}}}{R_{\text{од}} \eta_{\text{п}} + R_{\text{п}} \eta_{\text{в}}}, \quad (18)$$

где $\eta_{\text{п}}$ - коэффициент использования горизонтальной соединительной полосы;

$\eta_{\text{в}}$ - коэффициент использования вертикальных заземлителей.

Задача 1. Рассчитать общее сопротивление растеканию тока с заземляющего устройства (ЗУ) питающего трансформатора при следующих технических характеристиках ЗУ: заземлители вертикальные трубчатые, размещены в ряд, длина труб 3,5 м, диаметр труб 0,05 м, расстояние между заземлителями 3,6 м, число трубчатых заземлителей 6, ширина горизонтальной соединительной полосы 0,05 м, расчетное удельное сопротивление грунта в месте заложения ЗУ 90 Ом*м, расстояние от середины трубы до поверхности грунта 2,55 м. Коэффициент использования горизонтальной соединительной полосы равен 0,72, коэффициент использования вертикальных заземлителей равен 0,65.

Дано: $l_{\text{т}} = 3,5$ м; $d = 0,05$ м; $a = 3,6$ м; $n = 6$; $b = 0,05$ м; $\rho = 90$ Ом*м;
 $t = 2,55$ м; $\eta_{\text{п}} = 0,72$; $\eta_{\text{в}} = 0,65$

Найти: $R_{\text{общ}}$

Решение:

1. Сопротивление растеканию тока с одиночного заземлителя:

$$R_{\text{од}} = \frac{\rho}{2\pi l_{\text{т}}} \left(\ln + \frac{2l_{\text{т}}}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l_{\text{т}}}{4t-l_{\text{т}}} \right),$$

$$R_{\text{од}} = \frac{90}{2 * 3,14 * 3,5} \left(\ln \frac{2 * 3,5}{0,05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 * 2,55 + 3,5}{4 * 2,55 - 3,5} \right) = 21,7 \text{ (Ом)}$$

2. Сопротивление растеканию тока $R_{\text{п}}$ с соединительной полосы:

$$R_{\text{п}} = \frac{\rho}{2\pi l_{\text{п}}} \ln \frac{2l_{\text{п}}^2}{b * H_0};$$

длина соединительной полосы: $l_{\text{п}} = (n - 1)a = 18$ (м), тогда

$$R_{\text{п}} = \frac{90}{2 * 3,14 * 3,5} \ln \frac{2 * 18^2}{0,05 * 0,8} = 7,7 \text{ (Ом)}.$$

3. Общее сопротивление растеканию тока $R_{\text{общ}}$ с ЗУ:

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_{\text{од}} R_{\text{п}}}{R_{\text{од}} \eta_{\text{п}} + R_{\text{п}} \eta_{\text{в}} n},$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{21,7 * 7,7}{21,7 * 0,72 + 7,7 * 0,65 * 6} = 3,67 \text{ (Ом)}.$$

Вопрос 2. Защита от шума и вибрации

Для подготовки к решению задач рекомендуется изучить [4, с. 124-136].

Уменьшение шума ΔL_3 за счет звукопоглощения (в зоне отраженного звука) ориентировочно можно оценить по формуле

$$\Delta L_3 = 10 \lg \left(1 + \frac{\Delta A}{A_1} \right),$$

где $A_1 = \alpha * S_{\text{п}}$ - эквивалентная площадь звукопоглощения в помещении до применения специальных средств звукопоглощения (облицовки, штучных поглотителей), м^2 ;

α - средний коэффициент звукопоглощения ограждающих поверхностей помещения общей площадью $S_{\text{п}}$;

ΔA - добавочная эквивалентная площадь звукопоглощения, образуемая облицовкой и штучными поглотителями, м^2 .

$$\Delta A = \alpha_{\text{обл}} S_{\text{обл}} + A_{\text{штп}}, \quad (19)$$

где $\alpha_{\text{обл}}$ - коэффициент звукопоглощения облицовки;

$S_{\text{обл}}$ - площадь облицовки, м^2 ;

$A_{\text{штп}}$ - эквивалентная площадь звукопоглощения одного штучного поглотителя, м^2 ;

p - число штучных поглотителей.

В качестве средств снижения шума на пути его распространения наиболее эффективны звукоизолирующие преграды (стены, звукоизолирующие оболочки вокруг машин, экраны, звукоизолирующие оболочки вокруг рабочего места - звукоизолирующие кабины и посты управления). О звукоизолирующей способности преград судят по величине R (в дБ), которая по существу равна

снижению уровня шума при прохождении его через преграду.

Для расчета средней звукоизоляции используют формулу

$$R_{\text{ср}} = 20 \lg m + 12,37, \quad (20)$$

где m – поверхностная масса 1 м^2 преграды, $\text{кг}/\text{м}^2$.

Задача 1. Уровень шума в производственном помещении (в зоне отраженного звука) составляет 87 дБА. Определить площадь звукопоглощающей облицовки в помещении для снижения шума до нормативного уровня 80 дБА. Размеры помещения $5 \times 9 \times 3 \text{ м}$, средний коэффициент звукопоглощения ограждающих поверхностей помещения – 0,1. Коэффициент звукопоглощения облицовки – 0,8.

Дано: $L = 87 \text{ дБА}$; $L_{\text{доп}} = 80 \text{ дБА}$; $a = 5 \text{ м}$; $b = 9 \text{ м}$; $h = 3 \text{ м}$; $\alpha = 0,1$; $\alpha_{\text{обл}} = 0,8$

Найти $S_{\text{обл}}$

Решение:

Уменьшение шума ΔL за счёт звукопоглощения определяется по формуле

$$\Delta L_3 = 10 \lg \left(1 + \frac{\Delta A}{A_1} \right).$$

Так как в помещении не используются штучные (объемные) звукопоглотители, то с приведенной формулы выразим площадь облицовки:

$$S_{\text{обл}} = \frac{A_1}{\alpha_{\text{обл}}} (10^{\Delta L_3/10} - 1),$$

где $A_1 = \alpha S_{\text{п}}$ - эквивалентная площадь звукопоглощения в помещении до применения специальных средств звукопоглощения.

$S_{\text{п}}$ - общая площадь ограждающих поверхностей помещения.

$$S_{\text{п}} = 2 \cdot a \cdot b + 2 \cdot b \cdot h + 2 \cdot a \cdot h = 2 \cdot 5 \cdot 9 + 2 \cdot 9 \cdot 3 + 2 \cdot 5 \cdot 3 = 174 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$A_1 = 0,1 \cdot 174 = 17,4 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Поскольку необходимо снизить уровень звука до нормативного, т.е. с 87 дБА до 80 дБА, значит $\Delta L_3 = 87 - 80 = 7 \text{ (дБА)}$.

$$\text{В итоге получаем, что } S_{\text{обл}} = \frac{17,4}{0,8} (10^{7/10} - 1) = 87,2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Задача 2. Определить толщину силикатного стекла плотностью 2500 кг/м³ для изготовления передней стенки звукоизолированной кабины управления, если общий уровень воздействующего внешнего шума равен 94 дБА, а предельно допустимый общий уровень звука внутри кабины равен 65 дБА?

Дано: $L = 94$ дБА; $L_{\text{доп}} = 65$ дБА; $\rho = 2500$ кг/м³ Найти: h

Решение:

Для расчета средней звукоизоляции используют формулу

$$R_{\text{ср}} = 20 \lg m + 12,37.$$

Поскольку величина звукоизоляции равна снижению уровня шума при прохождении его через преграду, то $R_{\text{ср}} = L - L_{\text{доп}} = 94 - 65 = 29$ (дБА).

Поверхностная масса 1 м² преграды рассчитывается как $m = \rho \cdot h$. Подставим в исходную формулу известные переменные

$$29 = 20 \lg 2500 \cdot h + 12,37$$

Выразим из полученного выражения неизвестную величину h и получим, что $h = 0,003$ м.

Тема 4. Пожарная безопасность.

Вопрос 1. Пожарно-технические классификации

Для подготовки к решению задач рекомендуется изучить [4, с. 189-194].

Категории помещений зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяют на категории А, Б, В1-В4, Г и Д. Степень опасности растет от категории А к категории Д.

Методика определения категорий приведена в Правилах противопожарного режима в РФ. Для этого необходимо рассчитать общую пожарную нагрузку Q помещения по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^n M_i q_i \text{ (МДж)}, \quad (21)$$

где M_i – масса i -го горючего материала, кг;

q_i – теплота сгорания этого же материала, МДж/кг.

Затем находят удельную пожарную нагрузку

$$g = \frac{Q}{S} \left(\frac{\text{МДж}}{\text{м}^2} \right), \quad (22)$$

где S – площадь помещения, м^2 .

В итоге категорию помещения по пожарной опасности определяют по Правилам противопожарного режима в РФ.

Задача 1. Определить категорию пожарной опасности помещения, в котором находятся твердые горючие вещества в следующих количествах: древесина – 1500 кг, бумага – 100 кг, резина – 20 кг, ткань синтетическая – 15 кг. Теплота сгорания для древесины – 16,3 МДж/кг, бумаги – 13,4 МДж/кг, резины – 33,5 МДж/кг, ткани синтетической – 27,5 МДж/кг. Площадь помещения $S = 1200 \text{ м}^2$.

Дано: $M_1=1500$ кг; $M_2=100$ кг; $M_3=20$ кг; $M_4=15$ кг; $q_1=16,3$ МДж/кг;

$q_2=13,4$ МДж/кг; $q_3=33,5$ МДж/кг; $q_4=27,5$ МДж/кг; $S = 1200 \text{ м}^2$ Найти: категорию пожарной опасности помещения. Решение:

Рассчитаем общую пожарную нагрузку Q помещения по формуле

$$Q = \sum_i^n M_i q_i = 1500 \cdot 16,3 + 100 \cdot 13,4 + 20 \cdot 33,5 + 15 \cdot 27,5 = 26872,5 \text{ (МДж)}$$

Находим удельную пожарную нагрузку g

$$g = \frac{Q}{S} = \frac{26872,5}{1200} = 22,4 \left(\frac{\text{МДж}}{\text{м}^2} \right).$$

Согласно Правилам противопожарного режима данное помещение относится к категории **В4**-пожароопасные помещения.

Вопрос 2. Системы предотвращения пожаров в организациях

Для подготовки к решению задач рекомендуется изучить [4, с. 194-198].

При пожарах и взрывах факторы, опасные для жизни и здоровья людей, быстро нарастают. Поэтому процесс эвакуации людей должен быть достаточно кратковременным. Безопасность людей в процессе эвакуации достигается, если расчетное время эвакуации из зданий и сооружений в целом равно или меньше необходимого (безопасного) времени эвакуации.

Допустимое время эвакуации при круговом развитии пожара определяется по формуле:

$$\tau_{\text{доп}} = \sqrt[3]{\frac{3WC_{\text{в}}(t_{\text{кр}}-t_{\text{н}})}{(1-\varphi)nq\pi V^2}} \text{ (с)}, \quad (23)$$

где W - объем помещения, м³;

$C_{\text{в}}$ - Теплоемкость воздуха, Дж/кг·К;

$t_{\text{кр}}$ - критическая для человека температура окружающей среды °С;

$t_{\text{н}}$ - начальная температура, °С;

φ - коэффициент, учитывающий потери тепла на нагрев конструкций и оборудования;

n - массовая скорость выгорания вещества, кг/м²;

q - удельная теплота сгорания сухой древесины, Дж/кг;

V - скорость перемещения границы пожара, м/с.

Задача 1. Определить допустимое время эвакуации при круговом развитии пожара, если горит сухая древесина, объем помещения составляет 2800 м³, критическая для человека температура окружающей среды 70 °С, начальная температура 20 °С, коэффициент, учитывающий потери тепла на нагрев конструкций и оборудования 0,2, массовая скорость выгорания вещества 20 кг/м², удельная теплота сгорания сухой древесины $6,3 \cdot 10^6$ Дж/кг; скорость перемещения границы пожара 0,04 м/с. Теплоемкость воздуха $1,01 \cdot 10^3$ Дж/кг·К.

Дано: $W = 2800 \text{ м}^3$; $t_{\text{кр}} = 70 \text{ °С}$; $t_{\text{н}} = 20 \text{ °С}$; $\varphi = 0,2$; $n = 20 \text{ кг/м}^2$; $q = 6,3 \cdot 10^6$ Дж/кг; $V = 0,04 \text{ м/с}$; $C_{\text{в}} = 1,01 \cdot 10^3$ Дж/кг·К

Найти: $\tau_{\text{доп}}$

Решение:

Расчет следует вести по формуле:

$$\tau_{\text{доп}} = \sqrt[3]{\frac{3WC_{\text{в}}(t_{\text{кр}}-t_{\text{н}})}{(1-\varphi)nq\pi V^2}} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot 2800 \cdot 10^6 \cdot (70-20)}{(1-0,2) \cdot 20 \cdot 6,3 \cdot 10^6 \cdot 3,14 \cdot 0,04^2}} = 9100 \text{ (с)}.$$

Тема 5. Защита в чрезвычайных ситуациях

Вопрос 1. Понятие устойчивости функционирования объекта экономики, её оценка и пути повышения устойчивости

Для подготовки к ответу на вопрос рекомендуется изучить [4, с. 276-300].

Проникающая радиация, проходя через различные среды (материалы), ослабляется. Степень ослабления зависит от свойств материалов и толщины защитного слоя.

Защитные свойства материала характеризуются слоем половинного ослабления, при прохождении которого интенсивность гамма-лучей или нейтронов уменьшается в 2 раза.

Противорадиационные укрытия ослабляют действие радиации и, следовательно, дозу облучения людей.

Коэффициент ослабления k_i для каждого материала определяется по формуле:

$$K_i = 2^{h_i/d_{\text{пол}i}}, \quad (24)$$

где h_i - толщина i -го материала, см;

$d_{\text{пол}i}$ - слой половинного ослабления для i -го материала, см.

Общий коэффициент ослабления будет:

$$K_{\text{общ}} = \prod_{i=1}^n K_i. \quad (23)$$

При взрыве емкости с аварийно-химическим опасным веществом возникает ударная волна. Избыточное давление ударной волны находят по формуле:

$$P_{\phi} = \frac{700}{3(\sqrt{1+29,8K^3}-1)} \text{ (кПа)}, \quad (26)$$

где K – коэффициент избыточного давления, определяемый по формуле:

$$K = 0,24 \frac{R}{17,5^3 \sqrt{Q}}, \quad (27)$$

где R – расстояние от здания до места взрыва, м;

Q – количество аварийно-химического опасного вещества, т.

Задача 1. Рассчитать общий коэффициент ослабления проникающей радиации защитной конструкцией, при изготовлении которой использованы бетон (толщина 10 см), дерево (толщина 15 см) и грунт (толщина 30 см). Слой половинного ослабления для бетона составляет 10 см, дерева 25 см, грунта – 14 см.

Дано: $h_1 = 10$ см; $h_2 = 15$ см; $h_3 = 30$ см; $d_{\text{пол}1} = 10$ см; $d_{\text{пол}2} = 25$ см;

$$d_{\text{пол1}} = 14 \text{ см}$$

Найти: $K_{\text{общ}}$

Решение:

Сначала рассчитываем коэффициент ослабления K_i для каждого материала, используя формулу (24).

$$K_1 = 2^{10/10} = 2$$

$$K_1 = 2^{15/25} = 1,5$$

$$K_1 = 2^{30/14} = 4,4$$

Затем рассчитываем общий коэффициент ослабления

$$K_{\text{общ}} = \prod_{i=1}^n K_i = 2 * 1,5 * 4,4 = 13,2$$

Задача 2. Определить избыточное давление ударной волны в районе механического цеха при взрыве емкости с пропаном в количестве 100 т, находящейся на удалении 600 м от цеха.

Дано: $Q = 100 \text{ т}$; $R = 600 \text{ м}$.

Найти P_{ϕ}

Решение:

Рассчитываем коэффициент избыточного давления

$$K = 0,24 \frac{R}{17,5^3 \sqrt{Q}} = 0,24 \frac{600}{17,5^3 \sqrt{100}} = 1,77$$

Затем находим избыточное давление ударной волны в районе механического цеха

$$P_{\phi} = \frac{700}{3 \left(\sqrt{1 + 29,8K^3} - 1 \right)} = \frac{700}{3 \left(\sqrt{1 + 29,8 * 1,77^3} - 1 \right)} = 19,6 \text{ (кПА)}.$$

Тема 6. Организационно-правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности

Вопрос 1. Количественные показатели состояния охраны труда

Для подготовки к решению задач рекомендуется изучить [5, с. 12-14].

Формулы для расчета показателей состояния производственного травматизма:

коэффициентом частоты $K_{\text{ч}}$ несчастных случаев

$$K_{\text{ч}} = \frac{(\text{НС})}{P} 1000; \quad (28)$$

коэффициентом тяжести $K_{\text{т}}$ несчастных случаев

$$K_{\text{т}} = \frac{\sum D}{(\text{НС})}; \quad (29)$$

коэффициентом потерь $K_{\text{п}}$

$$K_{\text{п}} = \frac{\sum D}{(\text{НС})}; \quad (30)$$

коэффициентом частоты несчастных случаев со смертельным исходом (коэффициент смертности) $K_{\text{см}}$

$$K_{\text{см}} = \frac{(\text{НС})_{\text{см}}}{P}; \quad (31)$$

коэффициентом обобщенных трудовых потерь $K_{\text{об}}$

$$K_{\text{об}} = K_{\text{ч}} * K_{\text{т}} + K_{\text{см}} * 6000, \quad (32)$$

где (НС) - число несчастных случаев за анализируемый период (обычно один календарный год);

P - среднесписочная численность работников в рассматриваемом периоде;

$\sum D$ - суммарное число дней временной нетрудоспособности, вызванных всеми несчастными случаями за отчетный период;

$(\text{НС})_{\text{см}}$ - число несчастных случаев со смертельным исходом;

6000 - условные трудовые потери в днях на один несчастный случай со смертельным исходом.

Задача 1. Рассчитайте все количественные показатели производственного травматизма при следующих исходных данных: среднесписочная численность работников – 650, общее число несчастных случаев – 4, число смертельных несчастных случаев – 1, общее число дней временной нетрудоспособности, вызванной несчастными случаями – 90.

Дано: $P = 650$ чел.; $HC = 4$; $HC_{см} = 1$; $\sum D = 90$

Найти: $K_ч$; $K_т$; $K_п$; $K_{см}$; $K_{об}$

Решение:

По формуле (28) рассчитываем коэффициент частоты $K_ч$ несчастных случаев

$$K_ч = \frac{4}{150} 1000 = 6,2$$

По формуле (29) рассчитываем коэффициент тяжести $K_т$ несчастных случаев

$$K_т = \frac{90}{4} = 22,5$$

По формуле (30) рассчитываем коэффициент потерь $K_п$

$$K_п = 6,2 * 22,5 = 139,5$$

По формуле (31) рассчитываем коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом (коэффициент смертности) $K_{см}$

$$K_{см} = \frac{1}{650} 1000 = 1,5$$

По формуле (32) рассчитываем коэффициент обобщенных трудовых потерь $K_{об}$

$$K_{об} = 6,2 * 22,5 + 1,5 * 6000 = 9139,5$$

Вопрос 2. Системы страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Для подготовки к ответу на вопрос рекомендуется изучить [4, с. 358-363].

Важным положением Федерального закона «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» является то, что страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний осуществляется за счет средств работодателя, который обязан осуществлять ежемесячные обязательные страховые платежи страховщику. Размер этих платежей рассчитывается исходя из ставки страхового тарифа, скидки (надбавки) к страховому тарифу и начисленной оплаты труда. Для определения ставок страховых тарифов все

предприятия и организации разделены на 32 класса профессионального риска.

В общем случае застрахованные имеют право на следующие виды обеспечения по страхованию (страховые выплаты):

- пособие по временной нетрудоспособности, выплачиваемое за весь период в размере 100 % среднего заработка;
- единовременная страховая выплата застрахованному либо лицам, имеющим право на получение этой выплаты в случае его смерти;
- ежемесячные страховые выплаты застрахованному либо лицам, имеющим право на их получение в случае его смерти; размер ежемесячной страховой выплаты (В) определяется как доля среднего месячного заработка (СМЗ) застрахованного до несчастного случая или профзаболевания, исчисленная в соответствии со степенью утраты им профессиональной трудоспособности и с учетом вины застрахованного, а именно:

$$B = \frac{\Delta T}{100} (\text{СМЗ}) \left(1 - \frac{\Delta B}{100}\right) \text{ (руб.)}, \quad (33)$$

где ΔB – уменьшение размера ежемесячных выплат, %, с учетом вины застрахованного в возникновении вреда, причиненного его здоровью ($\Delta B \leq 25$ %, степень вины застрахованного должна быть указана в акте о несчастном случае или в акте о профзаболевании);

ΔT – степень утраты профессиональной трудоспособности, %;

- оплата дополнительных расходов, связанных с повреждением здоровья застрахованного, его медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию.

Задача 1. Рассчитать ежемесячную страховую выплату пострадавшему, если в результате несчастного случая, связанного с производством, пострадавший утратил профессиональную трудоспособность на 60%, степень вины пострадавшего в несчастном случае определена в 20%. Средний заработок пострадавшего до несчастного случая составлял 42500 руб.

Дано: $\Delta T = 20\%$; $\Delta B = 20\%$; $\text{СМЗ} = 42500$ руб.

Найти: В

Решение:

Ежемесячную страховую выплату пострадавшему рассчитываем по формуле (33)

$$B = \frac{20}{100} 42500 \left(1 - \frac{20}{100}\right) = 6800 \text{ (руб.)}$$

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для самостоятельной работы изучения необходимо использовать контрольные вопросы:

Тема 1.

Введение.

1. Определение расчетных и фактических значений рисков.

Тема 2.

1. Классификация опасных и вредных производственных факторов.

2. Действия различных факторов рабочей среды (шум, микроклимат, освещение, излучения, вредные вещества в воздухе рабочей зоны и т.д.).

3. Инструментальные и расчетные методы оценки факторов рабочей среды.

4. Нормирование различных факторов рабочей среды (шум, микроклимат, освещение, излучения, вредные вещества в воздухе рабочей зоны и т.д.).

Тема 3.

1. А, Б, В методы обеспечения безопасности труда.

2. Расчет вентиляции.

3. Расчет звукопоглощения.

4. Расчет естественного освещения.

5. Методы расчета искусственного освещения.

6. Организационные и инженерно-технические мероприятия обеспечения электробезопасности.

7. Обеспечение безопасности при ручной погрузке, разгрузке и транспортировке.

Тема 4.

1. Формула горения.

2. Молниезащита.

3. Методы тушения пожара.

4. Расчет необходимого количества огнетушителей.

Тема 5.

1. Фазы развития ЧС.

2. Повышение устойчивости системы электроснабжения объекта экономики.

3. Повышение устойчивости системы водоснабжения объекта экономики.

4. Повышение устойчивости системы газоснабжения объекта экономики.
5. Защита от хлора и аммиака.

Тема 6

1. Система управления охраной труда на предприятии.
2. Процедура расследования несчастных случаев на производстве.
3. Страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев и профзаболеваний, из чего он складывается.
4. Расчет скидок и надбавок к страховому тарифу от несчастных случаев и профзаболеваний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания и навыки, позволяющие ориентироваться в основных проблемах безопасности жизнедеятельности, учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, использовать организационно-правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.

Студент приобретает способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности, использовать измерительную и вычислительную технику, информационные технологии в своей профессиональной деятельности, а также готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная:

1. Федеральный закон от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» // <http://www.consultant.ru>.
2. ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
3. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
4. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся в бакалавриате и специалитете / В. М. Минько, [и др.], под общ. ред. В. М. Минько. Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018. 381 с.
5. Евдокимова, Н.А. Специальная оценка условий труда: учеб. пособие / – Н.А. Евдокимова. - Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. 179 с.

Дополнительная:

6. Минько В. М. Охрана труда: учебное пособие / В.М. Минько.– 2-е изд.– Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016.–332 с.
7. Минько, В.М. Безопасность жизнедеятельности: сб. задач к практ. занятиям для студентов всех специальностей вузов / В. М. Минько; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград: КГТУ, 2009. - 99 с.

Локальное электронное издание

Лебедев Сергей Анатольевич

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Редактор И. Голубева

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 2,0. Печ. л. 2,0.

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