

Документ подписан простой электронной подписью

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Информация о владельце

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

ФИО: Поверинов Игорь Егорович

**высшего образования**

Должность: Проректор по учебной работе

**«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»**

Дата подписания: 29.11.2023 20:56:18

**(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»)**

Уникальный программный ключ:

6d465b936eef331cede482bded6d12ab98216652f016465d53b72a2eab0de1b2

Экономический факультет

Кафедра безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии

Утверждены в составе основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**  
по дисциплине

**ОП.10 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

для специальности

**38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2023**

Чебоксары – 2023

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии общепрофессионального и профессионального циклов «29» марта 2023 г., протокол №8.

Председатель комиссии      Н.В. Морозова

Методические рекомендации по выполнению практической работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для реализации основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования для специальностей: 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

СОСТАВИТЕЛЬ:

Преподаватель      О.Н. Ежова

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических занятий

Практическое занятие №1

Практическое занятие №2

Практическое занятие №3

Практическое занятие №4

Практическое занятие №5

Практическое занятие №6

Практическое занятие №7

Практическое занятие №8

Учебно-методическое и информационное обеспечение

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине ОП.10 Безопасность жизнедеятельности предназначены для обучающихся по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Рабочей программой дисциплины предусмотрено выполнение студентами практических занятий. Цель работ – углубление, расширение и закрепление знаний, полученных на теоретических занятиях по данной дисциплине, а также направлены на формирование следующих компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
- ЛР 9. Уважающий этнокультурные, религиозные права человека, в том числе с особенностями развития; ценящий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
- ЛР 12. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих;
- ЛР 25. Препятствующий действиям, направленным на ущемление прав или унижение достоинства (в отношении себя или других людей).
- ЛР 29. Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д.;
- ЛР 30. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;
- ЛР 36. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

Всего на практические занятия – 36 часов.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

## РАЗДЕЛ 1. Человек и среда обитания.

### Тема 1.1. Введение в дисциплину. Правовые и организационные основы охраны труда. Взаимодействие человека со средой обитания.

#### Практическое занятие №1.

**Наименование:** Специальная оценка условий труда.

**Цель:** Изучить законодательство и нормативно - правовые акты по организации проведения СОУТ.

**Количество часов:** 4 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03-08.

**Коды личностных результатов:** ЛР 9, ЛР 12, ЛР 25, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 36.

**Задание 1.** Составить краткую аннотацию нормативно-правовых актов, определяющих порядок проведения СУОТ: Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»; Приказ Минтруда России от 24 января 2014 г. № 33н; Приказ Минтруда России от 7 февраля 2014 г. № 80н; Приказ Минтруда России от 24 января 2014 г. № 32н.

**Задание 2.** Изучить на сайте <http://www.rosmintrud.ru/docs/mintrud/salary/19/> тестовые вопросы для проведения дистанционного тестирования лиц, претендующих на получение сертификата эксперта на право выполнения работ по специальной оценке условий труда (аттестационное испытание), внести в таблицу отчета по работе 18-20 вопросов (по указанию преподавателя) с обоснованием правильных ответов.

**Задание 3.** Дать характеристику рабочего места электрика, выполнить идентификацию Опасного и Вредного Производственного Фактора (ОВПФ), составить экспертное заключение и Декларацию соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труд.

#### Критерии оценки:

**Зачет** ставится в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

**Незачет** ставится, если обучающихся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

### Тема 1.2. Негативные факторы трудовой деятельности человека. Классификация, расследование и учёт несчастных случаев на производстве.

#### Практическое занятие №2.

**Наименование:** Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве в соответствии с требованиями Трудового кодекса РФ.

**Цель:** Изучить правила расследования несчастных случаев на производстве и требований к оформлению в соответствии с ТК РФ.

**Количество часов:** 6 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03-08.

**Коды личностных результатов:** ЛР 9, ЛР 12, ЛР 25, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 36.

**Задание:** Изучить статьи 227-231 Трудового кодекса. Ответить на следующие вопросы:

1. Расследуются ли на производстве несчастные случаи, происшедшие с работником при следовании на работу в общественном транспорте
2. Расследуются ли на производстве несчастные случаи, происшедшие с работником при работе сверхурочно
3. Сколько человек входит в состав комиссии по расследованию несчастного случая с частичной потерей трудоспособности.
4. Состав комиссии по расследованию тяжелого несчастного случая
5. Кто возглавляет комиссию по расследованию несчастного случая с частичной потерей трудоспособности и с летальным исходом
6. Кто расследует несчастный случай с работником организации, производящей работы на территории другой организации
7. Может ли мастер, ответственный за охрану труда на участке, входить в комиссию по расследованию несчастного случая на этом участке

8. Включают ли пострадавшего в состав комиссии по расследованию несчастного случая по приказу
9. Какие несчастные случаи расследуют 15 дней
10. В какой срок после окончания расследования 1 экземпляр акта о несчастном случае выдается пострадавшему или доверенному лицу
11. Сколько экземпляров акта о несчастном случае составляется для всех пострадавших, кроме работников другой организации
12. Сколько лет хранится экземпляр акта о несчастном случае на предприятии

**Критерии оценки:**

*Зачет* ставится в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

*Незачет* ставится, если обучающихся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), нераскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

**Тема 1.3. Проблемы и задачи экологической безопасности.**

**Практическое занятие №3.**

**Наименование:** Виды негативного воздействия на природную среду, установленным Федеральным законом (охрана атмосферного воздуха от выбросов).

**Цель:** Формирование навыков расчета предельно допустимых выбросов в атмосферу и предельно допустимых сбросов в гидросферу, а также получить знания, необходимые для инженерной защиты окружающей среды.

**Количество часов:** 6 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03-08.

**Коды личностных результатов:** ЛР 9, ЛР 12, ЛР 25, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 36.

**Задание 1.** Решить задачу:

Рассчитать предельно допустимый выброс в атмосферу из одиночного источника нагретого вредного вещества. Исходные данные для расчета принять по второй цифре варианта,

Исходные Данные	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Объем выбрасываемого воздуха $V$ , тыс.м <sup>3</sup> /ч.	24	27	24	27	23	24	26	23	26	23
Высота трубы $H$ , м	20	17	20	17	18	21	18	16	18	21
Разность между температурой выбрасываемой смеси и температурой окружающего воздуха $\Delta T$ , град.	10	12	8	10	12	11	9	10	9	8
Климатическая зона	Украина	Молдова	Дальний Восток	Украина	Урал	Сибирь	Европейс. часть РФ	Сибирь	Среднее Поволжье	Урал
Фоновая концентрация вредного вещества вокруг предприятия $C_{\phi}$ , мг/м <sup>3</sup>	0,0 3	0,0 1	0,0 3	0,0 2	0,0 2	0,0 1	0,0 4	0,0 2	0,0 4	0,0 2
Коэффициент $n$	0,4	0,4 8	0,4 2	0,4 4	0,4 8	0,4 3	0,4 6	0,4 1	0,4 5	0,5

**Указания к решению задачи**

1. В выбрасываемом в атмосферу воздухе содержится окись углерода. Установить ПДК в атмосферном воздухе и класс опасности вещества по табл.2 приложения.
2. Определить допустимую концентрацию вредного вещества в приземном слое атмосферы от рассеивания выбросов  $C_d = C_{пдк} - C_{\phi}$ .

$$V_M = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V \cdot \Delta T}{H}}$$

3. Найти параметр  $V_M$

и коэффициент  $n$  при  $V_M \geq 2$   $n = 1$ ; при  $0,5 \leq V_M \leq 2$   $n = 0,532 V_M^2 - 2,13 V_M + 3,13$  ;  
при  $V_M \leq 0,5$   $n = 4,4 V_M$ .

$$ПДВ = \frac{C_d \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n}$$

4. Рассчитать предельно допустимый выброс окиси углерода в атмосферу

Коэффициент  $A$  определяется в зависимости от климатической зоны по табл. 1 приложения, коэффициент  $F$  принять равным 1.

5. Определить концентрацию вредного вещества в выбросах на высоте устья источника

$$C_{уст} = \frac{ПДВ}{V}$$

6. Сделать выводы.

Приложения

Таблица 1

Значения коэффициента  $A$

Районы средней Азии южнее 40 <sup>0</sup> с.ш.	250
Европейская часть РФ южнее 50 <sup>0</sup> с.ш., для районов Ножного Поволжья, Кавказа для Азиатской территории России, Дальнего Востока, остальной территории Сибири	200
Европейская территория России, Урал, от 50 до 52 <sup>0</sup> с.ш.	180
Европейская территория России и Урала севернее 52 <sup>0</sup> с.ш., Украины	160

Таблица 2

Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

№	Вещество	ПДК, мг/м <sup>3</sup>		Класс опасности
		максимально разовая	среднесуточная	
1	Углерода окись	5	3	4

**Задание 2.** Решить задачу:

Определить концентрацию цинка  $C_0$  в выпускаемых сточных водах первого выпуска ливневой канализации концерна «Промышленный трактор» в реку Волга, если на расстоянии  $L_n = 500$  м от места выпуска сточных вод, концентрация цинка  $C_{max} = 0,02$  г/м<sup>3</sup>?

Данные для расчета по вариантам приведены в таблице.

Вариант	$\phi$	$H$ , м	$\omega_x$ , м/с	$C_b$ , г/м <sup>3</sup>	$Q_v$ , м <sup>3</sup> /с	$Q_b$ , м <sup>3</sup> /с
1	1,03	0,25	0,25	0,01	0,002	0,125
2	1,05	0,3	0,3	0,015	0,003	0,2
3	1,06	0,35	0,35	0,02	0,004	0,3
4	1,08	0,4	0,4	0,025	0,005	0,4
5	1,1	0,45	0,45	0,03	0,006	0,5
6	1,2	0,5	0,5	0,035	0,007	0,6
7	1,25	0,55	0,55	0,04	0,008	0,7
8	1,3	0,6	0,6	0,045	0,009	0,8
9	1,37	0,7	0,7	0,05	0,1	0,9
10	1,4	0,8	0,8	0,055	0,11	0,95

**Критерии оценки:**

*Зачет* ставится в случае, если выполнено не менее 50% заданий, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, самостоятельно выполнена практическая работа, выполнены требования к оформлению.

*Незачет* ставится, если обучающихся не справился с заданием (выполнено менее 50% задания), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в выполнении задания, а также работа выполнена несамостоятельно.

#### Тема 1.4. Обеспечение безопасного и комфортного взаимодействия человека со средой обитания.

##### Практическое занятие №4.

**Наименование:** Расчет воздухообмена, создаваемого общеобменной вентиляцией.

**Цель:** Формирование навыков обеспечения параметров микроклимата в воздухе рабочей зоны.

**Количество часов:** 4 часа

Коды формируемых компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 03-08.

Коды личностных результатов: ЛР 9, ЛР 12, ЛР 25, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 36.

**Задание.** Решить задачу:

**«Расчёт необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции»**

Вариант определяют по последней цифре варианта

вариант	Габаритные размеры цеха, м			Установочная мощность оборудования, кВт	Число работающих	Категория тяжести работы	Наименование вредного вещества	Кол-во выделяемого вредного вещества, мг/ч	ПДК вредного вещества
	длина	ширина	высота						
1	100	48	7	190	100	Лёгкая	ацетон	20000	200
2	100	48	7	180	200	Средней тяжести	ацетон	30000	200
3	100	48	7	170	300	Тяжёлая	ацетон	40000	200
4	100	48	7	160	100	Лёгкая	ацетон	50000	200
5	100	48	7	150	200	Средней тяжести	ацетон	60000	200
6	100	48	7	150	300	Тяжёлая	ацетон	20000	200
7	100	48	7	160	100	Лёгкая	ацетон	30000	200
8	100	48	7	170	200	Средней тяжести	ацетон	40000	200
9	100	48	7	180	300	Тяжёлая	ацетон	50000	200
0	100	48	7	190	400	Лёгкая	ацетон	60000	200

#### Указания к решению задачи

1. Определить необходимый воздухообмен

1.1. При общеобменной вентиляции необходимый воздухообмен определяют из условия удаления избыточной теплоты и разбавления вредных выделений свежим воздухом до допустимых концентраций. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны устанавливают по ГОСТ 12.1.005-88.

$$L_1 = Q_{изб} / c_p (t_{yd} - t_{np}) \quad (1)$$

где  $Q_{изб}$  – избыточное количество теплоты, кДж/ч;  $c$  – теплоёмкость воздуха, Дж/кг·К;

$c = 1,2$  кДж/кг·К;  $\rho$  – плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>;

$t_{np}$  – температура приточного воздуха, °С,

$t_{yd}$  – температура воздуха, удаляемого из помещения, принимается равной температуре воздуха в рабочей зоне.

Расчётное значение температуры приточного воздуха зависит от географического расположения предприятия; для г. Чебоксары её принимают равной 22,3°С.

Температуру воздуха в рабочей зоне принимают на 3...5°С выше расчётной температуры наружного воздуха.

Плотность воздуха, поступающего в помещение.

$$\rho = 353 / (273 + t_{np}) \quad (2)$$

Избыточное количество теплоты, подлежащей удалению из производственного помещения, определяют по тепловому балансу.

$$Q_{изб} = \Sigma Q_{np} \quad (3)$$

где  $\Sigma Q_{np}$  – теплота, поступающая в помещение от различных источников, кДж/ч;

В настоящем расчётном задании избыточное количество теплоты определяется только с учётом тепловыделений электрооборудования и работающего персонала.

$$\Sigma Q_{np} = Q_{э.о.} + Q_p \quad (4)$$

где  $Q_{э.о.}$  – теплота, выделяемая при работе электродвигателей оборудования, кДж/ч;  $Q_p$  – теплота, выделяемая работающим персоналом.

Теплота, выделяемая электродвигателями оборудования.

$$Q_{э.о.} = 3528 \beta N \quad (5)$$

где  $\beta$  – коэффициент, учитывающий загрузку оборудования, одновременность его работы, режим работы;  $\beta = 0,25 \dots 0,35$ ;  $N$  – общая установочная мощность электродвигателей, кВт.



Теплота, выделяемая работающим персоналом,

$$Q_p = n K_p \quad (6)$$

где  $n$  – число работающих человек,  $K_p$  – теплота, выделяемая одним человеком, кДж принимается равной при лёгкой работе 300кДж/ч; при работе средней тяжести 400 кДж/ч; при тяжёлой работе 500 кДж/ч.

1.2. Расход приточного воздуха, м<sup>3</sup>/ч, необходимый для поддержания концентрации вредных веществ в заданных пределах,

$$L_2 = G / q_{уд} - q_{пр} \quad (7)$$

где  $G$  – количество выделяемых вредных веществ, мг/ч,  $q_{уд}$  – концентрация вредных веществ в удаляемом воздухе, которая не должна превышать предельно допустимую, мг/м<sup>3</sup>, т.е.  $q_{уд} \leq q_{пдк}$ ;  $q_{пр}$  – концентрация вредных веществ в приточном воздухе, мг/м<sup>3</sup>

$$q_{пр} \leq 0,3 q_{пдк} \quad (8)$$

1.3. Определение потребного воздухообмена.

Для определения потребного воздухообмена  $L$  необходимо сравнить величины  $L_1$  и  $L_2$ , рассчитанные по формулам (1) и (7) и выбрать наибольшую из них.

1.4. Кратность воздухообмена, 1/ч

$$K = L / V_c \quad (9)$$

где  $L$  – потребный воздухообмен, м<sup>3</sup>/ч;  $V_c$  – внутренний свободный объём помещения, м<sup>3</sup>  
Кратность воздухообмена помещений обычно составляет от 1 до 10 (большие значения для помещений со значительными выделениями теплоты, вредных веществ или небольших по объёму).

Для машино- и приборостроительных цехов рекомендуемая кратность воздухообмена составляет 1...3, для литейных, кузнечно-прессовых, термических цехов, химических производств – 3...10.

2. Сопоставить рассчитанную кратность воздухообмена с рекомендуемой и сделать соответствующий вывод.

### Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится за выполнение всех заданий в соответствии с требованиями преподавателя без ошибок.

Оценка «хорошо» ставится за выполнение практических заданий с небольшими недочётами, которые можно устранить по ходу проверки.

Оценка «удовлетворительно» ставится за невыполнение более 50 % заданий, за работу со множеством ошибок и недочётов.

Оценка «неудовлетворительно» не выставляется.

## Тема 1.5. Безопасность производственных процессов и оборудования. Освещение. Шум и вибрация, средства защиты.

### Практическое занятие №5.

**Наименование:** Методы расчета искусственного освещения.

**Цель:** Формирование навыков расчета светового потока, нахождения мощности ламп осветительной установки.

**Количество часов:** 4 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03-08.

**Коды личностных результатов:** ЛР 9, ЛР 12, ЛР 25, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 36.

### Задание 1

Произвести расчет общего искусственного освещения люминесцентными лампами в производственном помещении. Исходные данные принять по последней цифре варианта

Вариант	Производственное помещение	Габаритные размеры помещения			Наименьший размер объекта различения	Контраст объекта различения с фоном	Характеристика фона	Характеристика помещения по условиям среды
		длина	ширина	высота				
1	Вычислительный центр, машинный зал	60	30	5	0,4	малый	светлый	Небольшая запылённость
2	Вычислительный центр, машинный зал	40	20	5	0,45	средний	средний	Небольшая запылённость

3	Дисплейный зал	35	20	5	0,35	малый	средний	Небольшая запылённость
4	Дисплейный зал	20	15	5	0,32	большой	тёмный	Небольшая запылённость
5	Архив хранения носителей информации	25	10	5	0,5	средний	светлый	Небольшая запылённость
6	Лаборатория технического обслуживания ЭВМ	25	12	5	0,31	средний	средний	Небольшая запылённость
7	Аналитическая лаборатория	20	10	5	0,48	средний	средний	Небольшая запылённость
8	Оптическое производство; участок подготовки шихты	36	12	5	0,49	большой	средний	Большая запылённость
9	Участок варки стекла	60	24	8	0,5	средний	светлый	Небольшая запылённость
0	Механизированный участок получения заготовок	46	24	8	0,5	средний	светлый	Небольшая запылённость

### Указания к решению задачи

Распределяют светильники и определяют их число.

Равномерное освещение горизонтальной рабочей поверхности достигается при определённых отношениях расстояния между центрами светильников  $L$ , м ( $L = 1,75 H$ ) к высоте их подвеса над рабочей поверхностью  $H$  р, м.

Число светильников с люминесцентными лампами (ЛЛ), которые приняты во всех вариантах в качестве источника света,

$$N = S / LM \quad (1)$$

где  $S$  - площадь помещения, м<sup>2</sup>;  $M$  – расстояние между параллельными рядами, м.

В соответствии с рекомендациями

$$M \geq 0,6 H_p \quad (2)$$

Оптимальное значение  $M = 2 \dots 3$  м.

Для достижения равномерной горизонтальной освещённости светильники с ЛЛ рекомендуется располагать сплошными рядами, параллельными стенам с окнами или длинным сторонам помещения.

Для расчёта общего равномерного освещения горизонтальной рабочей поверхности используют метод светового потока, учитывающий световой поток, отражённый от потолка и стен.

Расчётный световой поток, лм, группы светильников с ЛЛ.

$$\Phi_{л. расч.} = E_n SZK / N \eta \quad (3)$$

где  $E$  – нормированная минимальная освещённость, лк;  $Z$  – коэффициент минимальной освещённости;  $Z = E_{ср} / E_{мин}$ , для ЛЛ  $Z = 1,1$ ;  $K$  – коэффициент запаса;  $\eta$  - коэффициент использования светового потока ламп.

Показатель помещения

$$i = AB / H_p (A+B) \quad (4)$$

где  $A$  и  $B$  – длина и ширина помещения, м.

Значения коэффициента запаса зависят от характеристики помещения: для помещений с большим выделением тепла  $K = 2$ , со средним  $K = 1,8$ , с малым  $K = 1,5$ .

Значения коэффициента использования светового потока

Показатель помещения	1	2	3	4	5
Коэффициент использования светового потока $\eta$	0,28...0,46	0,34...0,57	0,37...0,62	0,39...0,65	0,40...0,66

По полученному значению светового потока с помощью таблицы 2 подбирают лампы, учитывая что в светильнике с ЛЛ может быть больше одной лампы, т. е.  $n$  может быть равно 2 или 4. В этом случае световой поток группы ЛЛ необходимо уменьшить в 2 или 4 раза.

Таблица 2

### Характеристика люминесцентных ламп

Тип и мощность, Вт	Длина, мм	Световой поток, лм
ЛДЦ 20	604	820

ЛБ 20	604	1180
ЛДЦ 30	609	1450
ЛБ 30	909	2100
ЛДЦ 40	1214	2100
ЛД 40	1214	2340
ЛДЦ 65	1515	3050
ЛДЦ 80	1515	4070
ЛБ 80	1515	5220

Световой поток выбранной лампы должен соответствовать соотношению

$$\Phi_{\text{л.расч.}} = (0,9 \dots 1,2) \Phi_{\text{л.табл.}}$$

где  $\Phi_{\text{л.расч.}}$  – расчётный световой поток, лм.

$\Phi_{\text{л.табл.}}$  – световой поток, определённый по табл. 2, лм.

Потребляемая мощность, Вт, осветительной установки.

$$P = pNn \quad (5)$$

где  $p$  – мощность лампы, Вт;  $N$  – число светильников, шт;  $n$  – число ламп в светильнике, для ЛЛ  $n = 2,4$ .

### Задание 2

Определить удельную мощность лампы (типа ДРЛ) для освещения открытой площадки, если освещенность  $E_n = 30$  лк,  $k_3 = 1,5$ .

### Задание 3

Рассчитать высоту подвеса прожектора  $h$ , если коэффициент от нормируемой освещенности  $C = 100$ , сила света  $J = 40000$  кд.

### Задание 4

Рассчитать освещенность, создаваемую источником освещения на рабочем месте, если угол падения светового потока  $\alpha = 31^\circ$ , если сила света в этом направлении  $J_\alpha = 100$  кд, высота подвеса  $h = 0,3$  м,  $k_3 = 1,7$ .

## Прилагаем формулы для решения задач:

В основу точечного метода положено уравнение, связывающее освещенность и силу света:

$$E_A = \frac{J_\alpha \cos \alpha}{r^2}, \quad (2.3)$$

где  $E_A$  – освещенность горизонтальной поверхности в расчетной точке А, лк;

$J_\alpha$  – сила света в направлении от источника к расчетной точке А (значение силы света определяется выбранным источником света и типом светильника);

$\alpha$  – угол между нормалью к поверхности, которой принадлежит точка, и направлением вектора силы света в точку А;

$r$  – расстояние от светильника до точки А, м.

Учитывая, что  $r = H / \cos \alpha$  и вводя коэффициент запаса  $k_3$ , можно записать

$$E_A = \frac{J_\alpha \cdot \cos^3 \alpha}{H^2 \cdot k_\zeta} \leq E_{\text{н.н.}} \quad (2.4)$$

При ориентировочных расчетах применяют наиболее простой, но менее точный метод – метод удельной мощности:

$$P_{\text{уд}} = \frac{P}{S} = \frac{P_\text{л} \cdot N}{S} = 0,25 E_{\text{н.н.}} \cdot k_\zeta, \quad (2.5)$$

где  $P_{\text{уд}}$  – удельная мощность источника света, Вт;

$P_\text{л}$  – мощность одной лампы, Вт;

$N$  – число светильников;

$S$  – площадь освещаемой поверхности, м<sup>2</sup>.

**Коэффициент пульсации освещенности  $k_n$**  – это критерий глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока; рассчитывается по формуле:

$$k_n = \frac{100 \cdot (E_{\text{max}} - E_{\text{min}})}{2E_{\text{н.н.}}}$$

где  $E_{\max}$ ,  $E_{\min}$ ,  $E_{\text{ср}}$  – максимальное, минимальное и среднее значение освещенности за период колебаний.

### Практическое занятие №6.

**Наименование:** Средства защиты от шума и оценка их эффективности.

**Цель:** Ознакомление с средствами защиты от шумового воздействия, что приводит к снижению вредного производственного фактора, а значит к снижению развития профессиональных заболеваний.

**Количество часов:** 4 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03-08.

**Коды личностных результатов:** ЛР 9, ЛР 12, ЛР 25, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 36.

#### Задание 1

Определить эффективность звукопоглощающей облицовки, если площадь необлицованной поверхности  $S=2,6 \text{ м}^2$ ;  $\alpha_1=0,1$ ; площадь поверхности с облицовкой  $S_{\text{обл}}=1,4 \text{ м}^2$ ;  $\alpha_2=0,1$

#### Задание 2

Определить звукоизолирующую способность однородной перегородки на частоте  $f=500 \text{ Гц}$ , выполненной из стекла толщиной 10 мм, если удельный вес стекла  $\gamma = 6,5 \text{ т/м}^3$ ,  $S = (20 \times 20) \text{ см}^2$

#### Задание 3

Рассчитать требуемое снижение уровня звукового давления в жилых помещениях, если ожидаемый уровень звукового давления создаваемый источником  $L_i = 63 \text{ дБ}$ , число источников установленных в жилых помещениях  $n = 2$ ,  $L_{\text{доп}} = 25 \text{ дБ}$ .

#### Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится за выполнение всех заданий в соответствии с требованиями преподавателя без ошибок.

Оценка «хорошо» ставится за выполнение практических заданий с небольшими недочетами, которые можно устранить по ходу проверки.

Оценка «удовлетворительно» ставится за невыполнение более 50 % заданий, за работу со множеством ошибок и недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» не выставляется.

## Раздел 2. Электробезопасность. Пожарная безопасность.

### Тема 2.1. Действие электрического на организм человека. Оказание первой доврачебной помощи. Средства защиты от воздействия электрического тока, электромагнитного поля и статического электричества.

#### Практическое занятие №7.

**Наименование:** Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему от действия электрического тока.

**Цель:** Формирование практических навыков, проведение сердечно-легочной и мозговой реанимации пострадавшему на манекене-тренажере.

**Количество часов:** 4 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03-08.

**Коды личностных результатов:** ЛР 9, ЛР 12, ЛР 25, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 36.

#### Задание

1. Изучить основные теоретические сведения по освобождению пострадавшего от электрического тока, соблюдая при этом технику безопасности.
2. Описать приемы освобождения человека от действия тока;
3. Освоение навыков по оказанию доврачебной помощи на манекене
4. Оформление отчета

#### Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится за выполнение всех заданий в соответствии с требованиями преподавателя без ошибок.

Оценка «хорошо» ставится за выполнение практических заданий с небольшими недочетами, которые можно устранить по ходу проверки.

Оценка «удовлетворительно» ставится за невыполнение более 50 % заданий, за работу со множеством ошибок и недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» не выставляется.

## Тема 2.2. Пожарная безопасность. Виды техники пожаротушения. Противопожарные мероприятия.

### Практическое занятие №8.

**Наименование:** Изучение и расчет параметров зоны воспламенения горючей смеси.

**Цель:** Определить концентрационные пределы распространения пламени (область взрываемости) газопаровоздушных смесей и противопожарные требования к зданию для размещения в нем производства, связанного с применением этой газопаровоздушной смеси.

**Количество часов:** 4 часа

**Коды формируемых компетенций:** ОК 01, ОК 02, ОК 03-08.

**Коды личностных результатов:** ЛР 9, ЛР 12, ЛР 25, ЛР 29, ЛР 30, ЛР 36.

#### Задание

1. Определить расчетным путем нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения) сложного газа в соответствии с заданием преподавателя.
2. Определить расчетным путем температурные пределы распространения пламени (воспламенения) для исследуемого сложного газа.
3. Рассчитать давление, развиваемое при взрыве индивидуального вещества по заданию преподавателя.

Например, для ацетона  $C_3H_6O$ , оценивают нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени ( $\varphi_{п}$ ) по газопаровоздушным смесям исследуемого индивидуального вещества, %, по Формуле

$$\varphi_{п} = \frac{100}{a_m \cdot \beta + b_m} \quad (1)$$

$$\text{где } \beta = m_c + m_s + \frac{m_n - m_x}{4} - \frac{m_o}{2} + 2,5 \cdot m_p;$$

$m_c, m_s, m_n, m_x, m_o, m_p$  - число атомов соответственно углерода, серы, водорода, галоида, кислорода и фосфора в молекуле соединения;

$a_m, b_m$  - универсальные константы, значения которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

Рассчитываемый предел распространения пламени	$a_m$	$b_m$
нижний	8,684	4,679
верхний при $\beta < 7,5$	1,550	0,560
при $\beta > 7,5$	0,768	6,554

Для ацетона  $C_3H_6O$ :

$$\beta = m_c + m_s + \frac{m_n - m_x}{4} - \frac{m_o}{2} + 2,5 \cdot m_p = 3 + 0 + \frac{6 - 0}{4} - \frac{1}{2} + 0 = 4;$$

$$\varphi_{Н} = \frac{100}{a_m \cdot \beta + b_m} = \frac{100}{8,684 \cdot 4 + 4,679} = 2,53\%,$$

$$\varphi_{В} = \frac{100}{a_m \cdot \beta + b_m} = \frac{100}{1,55 \cdot 4 + 0,560} = 14,8\%.$$

Область концентраций, при которых возможно воспламенение смеси, называют областью воспламенения, или диапазоном взрываемости. Пределы области не являются строго постоянными для определенной смеси и зависят от мощности источника воспламенения, наличия примесей инертных газов и паров, а также от давления горючей смеси. Увеличение мощности электрических искр, температуры и давления расширяет область воспламенения, но при неизменных условиях пределы этой области постоянны.

Концентрационные пределы воспламенения смеси, состоящей из нескольких взрывоопасных компонентов паров и газов, можно определить по формуле:

$$\varphi = \frac{100}{\frac{n_1}{\varphi_1} + \frac{n_2}{\varphi_2} + \dots + \frac{n_n}{\varphi_n}}, \quad (2)$$

где  $n_1, n_2, \dots, n_n$  - содержание компонентов в смеси, %; ( $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n$  - нижние и верхние концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения) отдельных компонентов в смеси с воздухом, %).

С повышением температуры и давления пределы воспламенения газовых смесей с воздухом расширяются. Температурные в концентрационные пределы воспламенения связаны между собой следующими формулами:

$$\varphi_H = \frac{P_H^t \cdot 100}{P_{\text{ОБЩ}}}; \quad \varphi_B = \frac{P_B^t \cdot 100}{P_{\text{ОБЩ}}}, \quad (3)$$

где  $P_H^t, P_B^t$  - давление насыщенных паров при температурах, соответствующих нижнему и верхнему температурным пределам, кПа;  $P_{\text{ОБЩ}}$  - атмосферное давление, кПа.

Определив концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения), вычисляют

значения  $P_H^t$  и  $P_B^t$ , соответствующие этим пределам. Принимая значения  $P_H^t$  и  $P_B^t$  равными давлению насыщенного пара, можно определить температуру насыщенного пара, т.е. температурные пределы распространения пламени (воспламенения).

Для углеводородов, спиртов, эфиров температурные пределы распространения пламени рассчитывают по формуле

$$T_{\text{кип}} = K \cdot t_{\text{кип}} - I \quad (4)$$

где  $t_{\text{кип}}$  - температура кипения, °С;

$K, I$  - коэффициенты, постоянные в пределах гомологического ряда (углеводороды, спирты, эфиры).

Таблица 2

Вещество	Температурный предел	K	I, °С
Углеводороды	нижний	0,69	74
	верхний	0,79	51
Спирты	нижний	0,61	38
	верхний	0,69	15
Эфиры	нижний	0,61	54
	верхний	0,75	33

Например, для этилового спирта  $C_2H_6O$   $t_{\text{кип}} = 34,5^\circ\text{C}$ ;

$$t_H = 0,61 \cdot 34,5 - 38 = 21 - 38 = -17^\circ\text{C};$$

$$t_B = 0,69 \cdot 34,5 - 15 = 23,8 - 15 = 8,8^\circ\text{C}.$$

Температурные пределы распространения пламени (воспламенения) необходимо учитывать при расчете безопасных режимов эксплуатации сосудов, трубопроводов при работе с взрыво- и пожароопасными веществами.

Расчетное давление взрыва для индивидуальных веществ определяют по формуле

$$P = (P_{\text{max}} - P_0) \cdot \frac{m}{U_{\text{св}}} \cdot \frac{Z}{\rho_{r,n}} \cdot \frac{1}{C_{\text{см}}} \cdot \frac{100}{K_H}, \quad (5)$$

где  $P_{\text{max}}$  - максимальное давление взрыва стехиометрической газовоздушной или паровоздушной смеси в замкнутом объеме, определяемое экспериментально или по справочным данным (можно принять для углеводородов  $P_{\text{max}} = 900$  кПа,  $P_0 = 101$  кПа);

$m$  - масса горючего газа или паров легко воспламеняющейся или горючей жидкости, вышедших в результате расчетной аварии в помещение, кг;

$Z$  - коэффициент участия горючего вещества во взрыве, который может быть рассчитан на основе характера распределения газов и паров в объеме помещения (допускается принимать:

$Z = 0,5$  - для горючих газов,

$Z = 0,3$  - для воспламеняющихся жидкостей,

$Z = 0,3$  - для паров, содержащих аэрозоли);

$U_{\text{св}}$  - свободный объем помещения,  $\text{м}^3$  (принимается равным 80% от объема помещения);

$\rho_{r,n}$  - плотность газа или пара,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$K_H$  - коэффициент, учитывающий негерметичность помещений и неадиабатность процесса горения (можно принять  $K_H = 3$ );

$C_{\text{см}}$  - стехиометрическая концентрация горючих газов или паров ЛВЖ и ГЖ, % (об):

$$C_{cm} = \frac{100}{1 + 4,84 \cdot \beta},$$

$$\beta = n_C + \frac{n_H - n_X}{4} - \frac{n_O}{2}$$

- стехиометрический коэффициент кислорода в реакциях горения;  
 $n_C, n_H, n_O, n_X$  - число атомов С, Н, О и галоидов в молекуле горючего вещества.

Например, для  $CH_4$  - метана:

$$\beta = n_C + \frac{n_H - n_X}{4} - \frac{n_O}{2} = 1 + \frac{4}{4} = 2;$$

$$C_{cm} = \frac{100}{1 + 4,84 \cdot \beta} = \frac{100}{1 + 4,84 \cdot 2} = 9,36.$$

### Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится за выполнение всех заданий в соответствии с требованиями преподавателя без ошибок.

Оценка «хорошо» ставится за выполнение практических заданий с небольшими недочетами, которые можно устранить по ходу проверки.

Оценка «удовлетворительно» ставится за невыполнение более 50 % заданий, за работу со множеством ошибок и недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» не выставляется.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Нормативно – правовые источники

- «О безопасности» от 05.03.1992 г. № 2446-1 в редакции от 25.07.2006 г. № 128-ФЗ.
- «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техно-генного характера» от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ в редакции от 27.07.2010 г. № 223-ФЗ
- «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ в редакции от 28.09.2010 г. № 243-ФЗ
- «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 г. № 3-ФЗ
- «Об обороне» от 31.05.1996 г. № 61-ФЗ в редакции от 09.04.2009 г. № 57-ФЗ
- «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ
- «О гражданской обороне» от 12.02.1998 г. № 28-ФЗ в редакции от 27.07.2010 г. № 223-ФЗ
- «О чрезвычайном положении» от 16.05.2001 г. № 3-ФКЗ в редакции от 07.03.2005 г. № 1-ФКЗ
- «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ в редакции от 31.05.2010 г. № 108-ФЗ
- «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ
- ГОСТ Р 22.0.01-94 "Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Основные положения"
- ГОСТ Р 22.3.01-94 "Жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях. Общие требования"
- ГОСТ Р 22.3.03-94 «Защита населения. Основные положения»
- ГОСТ Р 22.0.03-95 «Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения»
- ГОСТ Р 22.0.06-95 "Источники природных чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы"
- ГОСТ Р 22.9.02-95 «Режимы деятельности спасателей использующих средства индивидуальной защиты при ликвидации последствий аварии на химически опасных объектах. Общие требования»
- ГОСТ Р 42.0.01-2000 "Гражданская оборона. Основные положения"
- ГОСТ Р 22.10.01-2001 «Оценка ущерба. Термины и определения»
- СНиП II-11-77\* (редакция 1985 г) "Защитные сооружения гражданской обороны"

- СНиП 2.01.53-84 «Световая маскировка населенных пунктов и объектов народного хозяйства»
- СНиП 2.01.51-90 «Инженернотехнические мероприятия гражданской обороны»
- РД 52.04.253-90 «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте»
- РД 03-133-97 «Положение о функциональной подсистеме по контролю за химически опасными и взрывоопасными объектами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»
- РД03-418-01 «Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов»
- РД 03-496-02 «Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах»

### ***Рекомендуемая основная литература***

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / С.В.Белов.— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9964-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437964>
2. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 350 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9962-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/437961>
3. Каракеян, В. И. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Каракеян, И. М. Никулина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 313 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04629-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/433348>.

### ***Рекомендуемая дополнительная литература***

1. Безопасность жизнедеятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Абрамова [и др.] ; под общей редакцией В. П. Соломина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 399 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02041-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/433376>.
2. Безопасность жизнедеятельности. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Я. Д. Вишняков [и др.] ; под общей редакцией Я. Д. Вишнякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 249 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01577-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/434608>.
3. Константинов, Ю. С. Безопасность жизнедеятельности. Ориентирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. С. Константинов, О. Л. Глаголева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08075-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/438553>.
4. Курдюмов, В. И. Безопасность жизнедеятельности: проектирование и расчет средств обеспечения безопасности : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Курдюмов, Б. И. Зотов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 257 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09351-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/437974>.
5. Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности : учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва : Издательство



Юрайт, 2019. — 340 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9986-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/437946>.

6. Суворова, Г. М. Методика обучения безопасности жизнедеятельности : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. М. Суворова, В. Д. Горичева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09079-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/437647>.

<b>№</b>	<b>Наименование</b>
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office
2.	Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3.	Справочная правовая система «Гарант»
4.	Операционная система Windows
5.	Научная библиотека ЧувГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://library.chuvsu.ru">http://library.chuvsu.ru</a>
6.	Образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная образовательная система)
7.	Электронные учебные издания ООО «Росучебник» («Дрофа»-«Вентана-Граф»)
8.	Электронные учебные издания АО «Издательство «Просвещение»
9.	Электронная библиотечная система «PROФобразование»
10.	Электронная библиотечная система «Издательство Лань»
11.	Электронная библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ»
12.	Периодическое издание «Российский экономический журнал»
13.	Периодическое издание «Экономист»