

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
Факультет «Управління залізничним транспортом» Кафедра  
«Екологія та безпека життєдіяльності»**

**О.Л. Сорочинська**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
щодо самостійного опрацювання матеріалу та  
завдання для практичних занять, тестів з  
дисципліни  
«ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»**

для студентів  
галузі знань 27 «Транспорт», 14 «Електрична інженерія»,  
15 «Автоматизація та приладобудування»  
спеціальності 273 «Залізничний транспорт»,  
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,  
151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
денна та заочна форма навчання

Київ 2020

**Сорочинська О.Л.**

**Основи охорони праці:** Методичні рекомендації щодо самостійного опрацювання матеріалу та завдання для практичних занять, тестів для студентів спеціальностей 273 «Залізничний транспорт», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» усіх форм навчання. – К.: ДУІТ, 2020. – 106 с.

Методичні рекомендації щодо самостійного опрацювання матеріалу та завдання для практичних занять, тестів з дисципліни «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності» підготовлені відповідно до освітньо-професійної програми та навчального плану спеціальності 273 «Залізничний транспорт», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Призначені для студентів галузі знань 27 «Транспорт», 14 «Електрична інженерія», 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальності 273 «Залізничний транспорт», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денна та заочна форма навчання.

Методичні вказівки розглянуті та затверджені на засіданні кафедри «Екологія та безпека життєдіяльності» (протокол №6 від 20 січня 2020 року) та на засіданні науково-методичної комісії факультету «Управління залізничним транспортом» (протокол № 6 від 24 лютого 2020 року).

**Укладач:** Сорочинська О.Л. к.і.н., доцент, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності

**Рецензенти:** Горобченко О.В. д.т.н., професор кафедри тяговий рухомий склад залізниць  
Макотра О.О. провідний інженер Київського регіонального відділу контролю за умовами праці та промислової безпеки Департаменту охорони праці та промислової безпеки АТ «Укрзалізниця»

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>4</b>
<b>I. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни</b> .....	<b>5</b>
<b>II. Тематичний план дисципліни</b> .....	<b>6</b>
<b>III. Теми та запитання щодо самостійної роботи</b> .....	<b>7</b>
<b>IV. Рекомендації до виконання практичних робіт</b> .....	<b>31</b>
v. Модульно-рейтингова система контролю самостійної роботи студентів та їх знань.....	64
<b>VI. Тематика презентацій</b> .....	<b>69</b>
<b>VII. Тестові завдання для контролю знань</b> .....	<b>71</b>
<b>VIII Перелік питань до підсумкового контролю знань (іспит)</b> .....	<b>103</b>
<b>Список рекомендованої літератури</b> .....	<b>106</b>

## ВСТУП

*Актуальність* дисципліни обумовлена сучасними вимогами щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя, здоров'я в процесі трудової діяльності, регулювання за участю відповідних державних органів, відносин між роботодавцем і робітником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також встановлення єдиного порядку організації охорони праці в Україні.

*Метою дисципліни* є надання знань з правових та організаційних питань охорони праці, основ фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії, техніки безпеки, пожежної безпеки, визначеними відповідними державними нормативними актами України.

Завдання дисципліни - вивчення теорії та тримання практичних знань з забезпечення безпечних умов праці, профілактики травматизму та професійних захворювань.

Предмет дисципліни – безпека праці на підприємствах та організаціях України.

Після вивчення дисципліни «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності» студент повинен чітко формулювати вимоги охорони праці з питань освітлення, акустики, вентиляції, пожежної безпеки, правил надання першої долікарської допомоги та ін. Суттю дисципліни є збагатити майбутніх фахівців необхідними знаннями і навичками аналізу і наукового обґрунтування організації охорони праці на підприємствах та установах, навчити приймати вірні рішення в складних та мінливих умовах сучасного підприємства на основі економічної оцінки заходів та засобів охорони праці з урахуванням нових умов господарювання і переходу до ринкової економіки.

Місце дисципліни у структурно-логічній схемі: вихідне, передує виконанню дисципліни «Охорона праці в галузі» та виконанню розділу «Охорона праці» у дипломних проектах.

Мета даних методичних рекомендацій полягає в допомозі засвоєння теоретичного матеріалу та набутті навичок самостійного прийняття рішень у кожній конкретній ситуації.

При вивченні курсу «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності» студенти денної та заочної форми навчання значну увагу приділяють самостійному опрацюванню значної частини навчального матеріалу. Оволодіння навчальним матеріалом для студентів неможливе без самостійної роботи над основною, додатковою літературою та періодичними виданнями.

Самостійне опрацювання курсу передбачає складання конспекту за розділами та темами, що опрацьовувались, вирішення типових задач тощо.

**I. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**  
**з дисципліни**  
**«ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»**

Основними формами самостійної роботи студента над вивченням дисципліни є:

1. Вивчення окремих тем та окремих питань за рекомендованими навчальними посібниками.
2. Конспектування статей, розміщених у журналах «Охорона праці», «Пожежна безпека та охорона праці», «Україна: аспекти праці» та інших за рекомендацією викладача.
3. Написання рефератів згідно з переліком тем рефератів.
4. Підготовка до практичних аудиторних робіт, виконання; завдань самостійних робіт.
5. Підготовка до контрольних робіт та тестування.

Кожна тема дисципліни передбачає завдання для самостійної роботи і методи їх розв'язання.

Особливу увагу необхідно звернути студенту на мету кожної самостійної роботи, готуючи себе до професійної діяльності:

1. Набуття навичок для використання теоретичного та додаткового матеріалу для наступного практичного застосування.
2. Набуття навичок вибору та організації пошуку основної інформації.
3. Формування умінь самостійно приймати рішення.
4. Набуття вмінь опрацювання нормативних документів.
5. Формування навичок проблем вирішення проблемних ситуацій, пов'язаних з безпекою праці.

**II. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**  
**дисципліни**  
**«ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Модуль 1</b>													
Тема 1. Загальні питання охорони праці. Правові та організаційні основи охорони праці	6	2	2			2	6	1					5
Тема 2. Державне управління охороною праці, державний нагляд і громадський контроль за охороною праці.	6	2	2			2	6	1					5

Організація охорони праці на підприємстві. Навчання з питань охорони праці												
Тема 3. Профілактика травматизму та професійних захворювань	6	2	2			2	6	1				5
Тема 4. Основи фізіології та гігієни праці	6	2	2			2	8	1	2			5
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	<b>12</b>	<b>2</b>				<b>10</b>
<b>Модуль 2</b>												
Тема 5. Основи техніки безпеки	6	2	2			2	5,5	0,5				5
Тема 6. Електробезпека	6	2	2			2	8	1	2			5
Тема 7. Основи пожежної безпеки	9	3	3			3	5,5	0,5				5
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>3</b>	<b>5,5</b>	<b>0,5</b>				<b>5</b>
<b>Усього годин</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>15</b>			<b>15</b>	<b>45</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>35</b>

### Теми практичних занять

№ практичної роботи	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок природного освітлення виробничого приміщення	2
2	Розрахунок штучного освітлення виробничого приміщення	2
3	Оцінка впливу шкідливих речовин, що містяться в повітрі. Розрахунок необхідного повітрообміну при загально-обмінній вентиляції.	2
4	Дослідження впливу виробничого шуму на організм працівника	2
5	Дослідження виробничої вібрації технологічного обладнання	2
6	Розрахунок контурного захисного заземлення	2
7	Вивчення будови, призначення, використання і обслуговування вогнегасників	3
	<b>Разом</b>	<b>15</b>

### **III. ТЕМИ ТА ЗАПИТАННЯ ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

#### **Розділ 1. Правові та організаційні питання охорони праці**







##### **Тема: Законодавча та нормативна база України про охорону праці**

Лекційний матеріал даної теми складається з таких важливих питань як:

- 1.1 Законодавча та нормативна база про охорону праці.
  - 1.1.1 Державні нормативно-правові акти з охорони праці.
- 1.2 Державна політика в галузі охорони праці.
- 1.3 Гарантії прав на охорону праці.
  - 1.3.1 Права на охорону праці під час укладання трудового договору.
  - 1.3.2 Права працівника на охорону праці під час роботи.
  - 1.3.3 Право працівників на пільги і компенсації за важких та шкідливих умов праці.
  - 1.3.4 Охорона праці жінок.
  - 1.3.5 Охорона праці неповнолітніх.
  - 1.3.6 Забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами.
- 1.4 Загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.
  - 1.4.1 Загальні положення.
  - 1.4.2 Відшкодування шкоди, заподіяної застрахованому ушкодженням його здоров'я.
    - 1.4.2.1 Тимчасова втрата працездатності.
    - 1.4.2.2 Стійка втрата працездатності.
    - 1.4.2.3 Право на страхові виплати у разі смерті потерпілого.
  - 1.4.3 Управління фондом соціального страхування від нещасного випадку, страхові експерти з охорони праці.

Для розуміння принципів, на яких базується охорона праці в нашій державі, *необхідно визначити основні законодавчі акти про охорону праці*, їх правове поле і коло питань, на які поширюється їх дія щодо охорони праці. Основні законодавчі акти про охорону праці: Конституція України, Закони України «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про використання ядерної енергії і радіаційний захист», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», Кодекс законів про працю України, Кодекс Цивільного захисту населення.

При опрацюванні основних положень законодавства України про працю та охорону праці потрібно зупинитися на наступних питаннях:

-  основні принципи державної політики у галузі охорони праці;
-  права громадянина на охорону праці при укладанні трудового договору та під час роботи;
-  соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань;
-  права працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці;
-  відшкодування шкоди працівникам у разі ушкодження їх здоров'я чи нанесення моральної шкоди;
-  дотримання вимог щодо охорони праці при проектуванні, будівництві та реконструкції підприємств, розробці та виготовленні засобів виробництва;

- тривалість робочого часу працівників, скорочена тривалість робочого часу, обмеження робіт у нічний час і надурочних робіт;
- обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- обов'язки працівника щодо виконання вимог нормативних актів про охорону праці;
- гарантії прав жінок, обмеження застосування праці жінок залежно від умов праці та в нічний час, гарантії при прийнятті на роботу і заборона звільнення вагітних жінок та жінок, які мають неповнолітніх дітей;
- права неповнолітніх у трудових правовідносинах, роботи, на яких забороняється застосування праці осіб молодше вісімнадцяти років;
- медичні огляди при прийнятті на роботу та в період роботи.

Крім законодавчої бази з охорони праці існує також *нормативна база*, яка включає: державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці (норми, правила, положення, інструкції, переліки тощо), міждержавні стандарти системи стандартів безпеки праці, державні стандарти України з питань безпеки праці, державний реєстр нормативних актів про охорону праці, нормативні акти з охорони праці, що діють в межах підприємства.

За порушення законодавства та нормативних актів про охорону праці, за створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці і представників профспілкових спілок передбачається: дисциплінарна, адміністративна, матеріальна та кримінальна відповідальність. Вивчення цього питання важливе для кожного законослухняного громадянина нашої країни.

У зв'язку з інтеграцією України в зовнішнє середовище необхідно опрацювати питання: міжнародне співробітництво в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і безпеки праці. Директиви ЄС і Конвенції МОП, впровадження їх в Україні.

## **Тема: Державне управління охороною праці та організація охорони праці на виробництві**

Лекційний матеріал даної теми складається з таких важливих питань як:

- 2.1 Державне управління охороною праці.
- 2.2 Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці.
  - 2.2.1 Органи державного нагляду за охороною праці.
  - 2.2.2 Права і відповідальність посадових осіб спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці.
  - 2.2.3 Громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці.
  - 2.2.4 Уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці.
  - 2.2.5 Додержання вимог щодо охорони праці під час проектування, будівництва (виготовлення) та реконструкції підприємств, об'єктів і засобів виробництва.
  - 2.2.6 Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.



## 2.3 Організація охорони праці.

### 2.3.1 Управління охороною праці та обов'язки роботодавця.

#### 2.3.1.1 Служба охорони праці на підприємстві.

#### 2.3.1.2 Комісія з питань охорони праці.

### 2.3.2 Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій.

### 2.3.3 Навчання з питань охорони праці.

#### 2.3.3.1 Інструктаж з охорони праці.

#### 2.3.3.2 Стажування, дублювання і допуск працівників до роботи.

### 2.3.4 Фінансування охорони праці.

### 2.3.5 Регулювання охорони праці у колективному договорі, угоді.

При опрацюванні питань теми необхідно визначити, які ж існують *органи державного управління* охороною праці, їх компетенцію і повноваження в галузі охорони праці, їх функції.

Розглянути галузеві, регіональні системи управління охороною праці та системи управління охороною праці на підприємствах, мету систем управління охороною праці, основні принципи їх функціонування, об'єкти та суб'єкти управління, підготовку управлінських рішень.

До основних функцій управління охороною праці належать: організація та координація робіт, облік показників стану умов і безпеки праці, планування та фінансування робіт, контроль за функціонуванням системи управління охороною праці, стимулювання.

Основні завдання управління охороною праці:

- навчання працівників безпечних методів та пропаганда питань охорони праці;
- забезпечення безпечності технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель і споруд;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку працівників;
- організація лікувально-профілактичного обслуговування працівників;
- професійний добір працівників з окремих професій;
- удосконалення нормативної бази з питань охорони праці.

Розглядаючи тему, необхідно зупинитися на питаннях організації наукових досліджень та основних наукових проблемах в галузі охорони праці, програмах поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища - національні, галузеві, регіональні, наукову базу охорони праці: Національний науково-дослідний інститут охорони праці, галузеві науково-дослідні інститути з питань охорони праці, відділи та лабораторії з питань охорони праці в галузевих науково-дослідних інститутах, кафедри охорони та інші підрозділи вищих закладів освіти.

Опрацювавши державне управління охороною праці, необхідно перейти до питань управління охороною праці на підприємстві та обов'язки роботодавця, організації служби охорони праці (Положення про службу охорони праці, її основні завдання, функціональні обов'язки та права).

Для остаточного вивчення теми необхідно розглянути наступні питання: комісія з питань охорони праці на підприємстві, типові положення про комісію з питань охорони праці на підприємстві, порядок її створення, обов'язки та права, комплексні перевірки стану охорони праці на підприємстві, атестація робочих місць на відповідність вимогам нормативних актів про охорону праці, регулювання охорони праці в колективному договорі, комплексні плани підприємств щодо поліпшення стану охорони праці.

Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці - один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна основа безпеки праці та необхідна умова удосконалення управління охороною праці і забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання аваріям і травматизму на виробництві.

Для вивчення теми необхідно опрацювати чинні міжгалузеві і галузеві нормативні акти про навчання з питань охорони праці, визначити основні їх положення щодо реалізації системи безперервної освіти в галузі охорони праці.

Основні науково-методичні принципи побудови системи безперервної освіти в галузі охорони праці, її цільові функції та методологічні основи:

- наступність і безперервність навчання з питань безпеки життя, діяльності та охорони праці усіх вікових категорій населення України;
- формування суспільної свідомості і рівня знань населення України, що відповідають вимогам часу;
- навчання з питань безпеки життя і діяльності в цілому та охорони праці студентів вищих учбових закладів освіти;
- навчання з питань охорони праці працівників при їх підготовці, перепідготовці, підвищенні кваліфікації, при прийнятті на роботу та в період роботи, навчання працівників, зайнятих на роботах з підвищеною небезпекою та на роботах, де є потреба у професійному доборі; інструктажі з питань охорони праці, їх види та порядок проведення, порядок допуску працівників до виконання робіт;
- навчання населення в цілому з питань безпеки життя, діяльності та охорони праці.

Необхідно також з'ясувати обов'язки і відповідальність роботодавця щодо виконання чинних нормативів про навчання з питань охорони праці.

Вивчаючи питання пропаганди охорони праці, визначте мету, завдання, форми, методи пропаганди знань та передового досвіду з питань охорони праці.

### **Тема: Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці**

Дана тема пропонується студентам для самостійного вивчення.

До органів державного нагляду за охороною праці належать: департамент по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціального захисту, органи пожежного нагляду Міністерства внутрішніх справ, органи санітарно-епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я, Адміністрація ядерного регулювання Мінекобезпеки, органи прокуратури.

Необхідно визначити основні повноваження і права органів державного нагляду за охороною праці, відповідальність посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці щодо виконання покладених на них обов'язків.

Питання громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці включає в себе наступні підпитання: уповноважені трудових колективів, типові положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці, формування складу уповноважених, їх навчання, функціональні обов'язки, права, гарантування прав та діяльності уповноважених з питань охорони праці, повноваження і права профспілок у здійсненні контролю за дотриманням законодавства про охорону праці.

### **Тема: Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань**

Лекційний матеріал даної теми складається з таких важливих питань як:

3.1 Причини і аналіз травматизму на виробництві.

3.2 Розслідування нещасних випадків, професійних захворювань на виробництві.

3.2.1 Випадки, в яких проводиться розслідування.

3.2.2 Дії працівників та роботодавця в разі настання нещасного випадку.

3.2.3 Склад і дії комісії по розслідуванню нещасного випадку.


3.2.4 Нещасні випадки, пов'язані і не пов'язані з виробництвом.


3.2.5 Спеціальне розслідування нещасних випадків.


3.2.6 Розслідування та облік випадків хронічних професійних захворювань і отруень.


3.2.7 Розслідування та облік аварій.


При вивченні теми необхідно розглянути такі питання:

 вимоги Закону України "Про охорону праці" щодо розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій;

 розслідування, облік та аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, як основа для розробки профілактичних заходів щодо їх запобігання та вирішення соціальних питань, пов'язаних з нещасними випадками, професійними захворюваннями та аваріями;

 основні засади "Порядок проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві" (затверджено постановою КМ України від 17 квітня 2019 р. № 337). Нещасні випадки, що підлягають розслідуванню згідно з цим Положенням;

 порядок і терміни розслідування нещасних випадків на виробництві, склад комісії, акт про нещасний випадок, розслідування нещасних випадків за заявами потерпілих чи осіб за дорученням потерпілих, порядок і терміни такого розслідування;

 спеціальне розслідування нещасних випадків, формування комісій спеціального розслідування і їх функції, перелік документів, що входять до матеріалів спеціального розслідування, вирішення комісією спеціального розслідування соціальних питань, пов'язаних з нещасними випадками;

■ порядок розслідування професійних захворювань на виробництві, мета розслідування, діагностування професійного захворювання, повідомлення власника та органів санітарного нагляду, створення та склад комісії з розслідування, оформлення результатів розслідування;

■ порядок розслідування аварій на виробництві, класифікація аварій, склад комісії.

Для повноти засвоєння даної теми необхідно також розглянути аналіз, прогнозування, профілактику травматизму та професійної захворюваності на виробництві.

Для вивчення цих питань спочатку необхідно визначити мету і методи аналізу, а після цього такі питання: порівняльна характеристика методів аналізу, використання статистичної звітності й актів розслідування нещасних випадків і професійних захворювань в аналітичній роботі, показники частоти та тяжкості травматизму, основні технічні та організаційні заходи щодо профілактики виробничого травматизму та професійної захворюваності.

### **Питання для самоперевірки до розділу 1**

1. Законодавча база України з охорони праці.
2. Які зміни в законодавстві України викликали необхідність прийняти нову редакцію Закону України «Про охорону праці»?
3. Основні положення Державної політики в галузі охорони праці.
4. Хто несе відповідальність за створення на підприємстві належних, безпечних і здорових умов праці?
5. Про що повинен під розписку повідомити роботодавець працівника при прийомі на роботу?
6. В яких випадках працівник може відмовитись від дорученої роботи?
7. Які пільги і компенсації може отримувати працівник за важкі та шкідливі умови праці?
8. Яку вату може підіймати або переставляти жінка на виробництві, якщо в неї не важкі умови праці?
9. Як українське законодавство захищає працівника у випадку ушкодження його здоров'я?
10. Відшкодування працівнику у випадку стійкої втрати ним професійної працездатності.
11. Страхові виплати у разі смерті потерпілого внаслідок виробничої діяльності.
12. Які державні органи України здійснюють управління охороною праці?
13. Які органи здійснюють державний нагляд за охороною праці в Україні?
14. Які організації в Україні мають право здійснювати громадський контроль за охороною праці, які вони мають права?
15. Роль уповноважених найманими працівниками осіб з питань охорони праці на підприємстві.
16. Державні вимоги щодо охорони праці під час проектування, будівництва та реконструкції підприємств.

17. Як здійснюється управління охороною праці на підприємстві, які обов'язки роботодавця?
18. Служба охорони праці на підприємстві, кому підпорядковується, які права і обов'язки.
19. Навчання з охорони праці, інструктажі з охорони праці.
20. Які вимоги до стажування, дублювання і допуску працівника до роботи?
21. Відображення питань охорони праці у колективному договорі.
22. Назвіть причини, які приводять до нещасних випадків на виробництві?
23. Який документ регламентує порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві?
24. Що повинен робити роботодавець у випадку настання нещасного випадку на його виробництві?
25. Якщо стався нещасний випадок і є один потерпілий без смертельного наслідку, то хто призначає комісію по розслідуванню цього нещасного випадку і який склад комісії?
26. Скільки часу працює комісія і чим вона займається під час розслідування нещасного випадку на виробництві?
27. Які нещасні випадки вважаються не пов'язана з виробництвом?
28. Як визначається професійний характер хронічних захворювань працівника?
29. Склад комісії по розслідуванню причин виникнення професійного захворювання?
30. Які наслідки аварії першої категорії та аварії другої категорії?

*Рекомендована література:* основна [1,2, 4, 5,10], додаткова [3, 9]

## **Розділ 2. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії**

Суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, відповідні права і обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій та громадян регулюються Законом України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». Студент повинен визначити основні його вимоги щодо організації, розміщення виробництва та створення умов праці, що відповідають санітарним вимогам, відповідальність за невиконання санітарних нормативів щодо умов праці та проживання населення.

Для засвоєння даного розділу необхідно розглянути кілька тем.

**Тема: Гігієнічна класифікація умов праці. Повітря робочої зони, вентиляція виробничих приміщень, загальні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств, до виробничих і допоміжних приміщень**

Лекційний матеріал даної теми складається з таких важливих питань як:

- 4.1 Гігієнічна класифікація умов праці.
- 4.2 Забруднення повітря виробничих приміщень.
  - 4.2.1 Вплив шкідливих речовин на організм людини.
  - 4.2.2 Нормування шкідливих речовин.
  - 4.2.3 Захист від шкідливої дії речовин на виробництві.

### 4.3 Вентиляція виробничих приміщень.

#### 4.3.1 Призначення та класифікація систем вентиляції.

#### 4.3.2 Визначення повітрообміну в приміщенні.

#### 4.3.3 Природна та механічна вентиляція приміщень.

### 4.4 Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств, до виробничих і допоміжних приміщень.

#### 4.4.1 Основні принципи проектування генерального плану підприємств.

#### 4.4.2 Основні вимоги до виробничих та допоміжних об'єктів.

#### 4.5 Вібрація.

#### 4.6 Шум, ультразвук, інфразвук.

##### 4.6.1 Загальні положення.

##### 4.6.2 Дія шуму на організм людини.

##### 4.6.3 Класифікація джерел шуму та методи захисту людини від шуму.

##### 4.6.4 Нормування шуму.

##### 4.6.5 Інфразвук.

##### 4.6.6 Ультразвук.

Крім питань лекційного матеріалу необхідно вивчити та з'ясувати такі питання і законспектувати терміни:

- основи фізіології ручної, механізованої, автоматизованої, конвеєрної, розумової праці з використанням засобів обчислювальної техніки та персональних ЕОМ;
- роль центральної нервової системи в трудовій діяльності людини, в тому;
- вплив характеру праці, санітарних особливостей виробничих процесів, обладнання, перероблюваної сировини, проміжного та кінцевого продукту, санітарних умов праці в цілому на функціонування організму та його окремих систем;
- поняття "виробничої санітарія", її значення, фактори, що визначають санітарно-гігієнічні умови праці;
- загальний підхід до оцінки умов праці та забезпечення умов праці, що відповідають нормативам.

*Вивчення питань стосовно повітря робочої зони передбачає розглянути такі питання.*

Визначте поняття «робоча зона» та «повітря робочої зони». Розглядаючи мікроклімат робочої зони необхідно з'ясувати наступне: поняття, вплив на теплообмін організму людини з навколишнім середовищем, основні види теплообміну, їх залежність від параметрів мікроклімату; гіпотермія і гіпертермія; порушення водно-сольового балансу організму, судомна хвороба і тепловий удар; нормування та контроль параметрів мікроклімату.

Зрозумівши шкідливість впливу та недотримання вимог мікрокліматичних умов, необхідно визначити загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату: удосконалення технологічних процесів та обладнання з метою зменшення виділення тепла у виробничі приміщення, раціональне розміщення технологічного обладнання, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами, вентиляція, опалення та кондиціонування повітря,

влаштування зон (приміщень) для охолодження чи зігрівання, захисні екрани, водяні та повітряні завіси, повітряне та водоповітряне душування, засоби індивідуального захисту.

Повітря є найважливішою складовою для забезпечення життєдіяльності людини, тому питанню контролю повітряного середовища приділяють велику увагу. Для вивчення питання *склад повітря робочої зони* необхідно з'ясувати: природно-фізіологічний склад повітряного середовища, джерела забруднення повітряного середовища виробничих приміщень і території підприємств шкідливими речовинами (газами, паром, пилом, димом, мікроорганізмами), виробничі отрути, вплив шкідливих домішок виробничого повітряного середовища на функціонування організму, матеріальна та функціональна кумуляція. А також питання: залежність шкідливого впливу домішок повітряного середовища від хімічного складу домішок, часу дії, концентрації, параметрів мікроклімату, наявності інших шкідливих факторів, фізичної трудомісткості робіт; гострі і хронічні отруєння, професійні захворювання; пневмоконіози, фіброгенні шкідливі домішки повітряного середовища.

*Класифікація шкідливих домішок* повітряного середовища за характером дії на організм людини: речовини гостронапрявленої дії, фіброгенної, канцерогенної, мутагенної та алергенної. Класи небезпечних речовин залежно від гранично допустимих концентрацій (особливонебезпечні, високонебезпечні, помірнебезпечні, малонебезпечні).

Після визначення небезпек, які становлять шкідливі речовини для людини необхідно розглянути питання щодо нормування, а саме: санітарно-гігієнічне нормування забруднення повітряного середовища на виробництві, гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) шкідливих речовин в повітрі робочої зони; визначення ГДК при забрудненні виробничого повітряного середовища кількома шкідливими домішками одно направленої та різнонаправленої дії; аероіонізація повітря, допустимі рівні.

В подальшому необхідно розглянути питання *нормалізації і попередження появи* шкідливих речовин у повітрі робочої зони: удосконалення технологічних процесів і обладнання, вилучення шкідливих речовин з технологічних процесів, герметизація виробничого обладнання, локалізація шкідливих виділень за рахунок місцевої вентиляції, аспіраційних укрить, робота технологічного обладнання під розрядженням, кондиціонування повітря, видалення забрудненого повітря з приміщень за рахунок загальнообмінної вентиляції, автоматизація і дистанційне управління технологічними процесами та обладнанням, періодичні медичні обстеження працюючих у шкідливих умовах праці, використання засобів індивідуального захисту; загальні вимоги безпеки щодо організації та проведення робіт з надзвичайно небезпечними речовинами; контроль стану повітряного середовища на виробництві, періодичність і методи контролю залежно від класу небезпечності домішок повітряного середовища; нагляд за дотриманням санітарних вимог до стану повітряного середовища на виробництві.

#### *Вентиляція виробничих приміщень*

Свіже повітря під час праці підтримує працездатність людини на високому рівні. Для забезпечення даного принципу використовують вентиляцію, тому

необхідно розглянути наступні загальні питання: вентиляція як сукупність заходів і засобів, що забезпечують розрахунковий повітрообмін в приміщеннях чи інших спорудах, види вентиляції, організація повітрообміну, кратність повітрообміну, повітряний баланс.

Вентиляція поділяється на природну і штучну, тому студенту необхідно розділити ці два поняття і розглянути наступні питання:

- природна вентиляція (інфільтрація та аерація, область їх застосування; переваги над штучною вентиляцією, недоліки; елементи системи аерації, її теоретичні основи);
- штучна (механічна) вентиляція (її переваги над аерацією, недоліки, системи штучної вентиляції; конструктивні елементи систем штучної вентиляції: повітропроводи, повітророзподільна арматура, фільтри, вентилятори, калорифери).

Системи загальнообмінної штучної вентиляції поділяються на припливну, всмоктувальну та припливно-всмоктувальну, тому студент повинен розібратися з принципом їх вибору та конструктивним оформленням.

В деяких приміщеннях підприємств можливе виділення надлишкової теплоти або/та шкідливих речовин, тому використовують місцеві (локальні) системи механічної вентиляції. Студент у даному питанні розглядає наступне: доцільність використання, види, їх вибір, конструктивне оформлення.

*Теоретичні основи розрахунку систем механічної вентиляції.*

При загальнообмінній вентиляції необхідний повітрообмін визначають з умов видалення надлишкової теплоти і розведення шкідливих виділень свіжим повітрям до допустимих концентрацій.

Витрата приточного повітря, м<sup>3</sup>/год, необхідного для відводу надлишкової теплоти, визначається за формулою:

$$L = \frac{Q_{\text{над}}}{c\rho(t_{\text{вид}} - t_{\text{пр}})} \quad (1)$$

де  $Q_{\text{над}}$  - надлишкова кількість теплоти, кДж/год;

$c$  - теплоємність повітря, Дж/(кг К);

$\rho$  - щільність повітря, кг/м<sup>3</sup>;

$t_{\text{вид}}$  - температура повітря, що видаляється з приміщення, приймається рівною температурі повітря в робочій зоні, °С;

$t_{\text{пр}}$  - температура приточного повітря, °С.

Витрата приточного повітря, м<sup>3</sup>/год, необхідного для підтримки концентрації шкідливих речовин у заданих межах, визначається за формулою:

$$L_2 = \frac{G}{g_{\text{вид}} - g_{\text{пр}}}, \quad (2)$$

де  $G$  – кількість шкідливих речовин, мг/год;

$g_{\text{вид}}$  – концентрація шкідливих речовин у повітрі, що видаляється, і що не повинна перевищувати гранично допустиму, мг/м<sup>3</sup>, т.е.  $g_{\text{вид}} \leq g_{\text{гдк}}$ ;

$g_{\text{пр}}$  – концентрація шкідливих речовин у приточному повітрі, мг/м<sup>3</sup>.

*Визначення необхідного повітрообміну.*



Для визначення необхідного повітрообміну  $L$  необхідно порівняти величини  $L_1$  і  $L_2$ , розраховані за формулами (1) і (2), і обрати найбільшу з них.

Наступний крок визначення кратності повітрообміну  $K$ , 1/год:

$$K = \frac{L}{V_c}, \quad (3)$$

де  $L$  – необхідний повітрообмін, м<sup>3</sup>/год;

$V_c$  – внутрішній вільний об'єм приміщення, м<sup>3</sup>.

Кратність повітрообміну приміщень звичайно складає від 1 до 10 (великі значення для приміщень зі значними виділеннями теплоти, шкідливих речовин чи невеликих за об'ємом).

При вивченні теми необхідно спочатку визначити класи шкідливості підприємств за санітарними нормами залежно від складу і кількості шкідливих виділень та характеру технологічних процесів. Виходячи з класифікації шкідливості підприємств, визначаються розміри санітарно-захисних зон залежно від класу підприємств, а також підприємства, що не потребують санітарно-захисних зон та підприємства, для яких розміри санітарно-захисних зон визначаються з розрахунку розсіювання викидів до допустимих концентрацій.

Охорона навколишнього середовища ключове питання життєдіяльності людини, тому необхідно з'ясувати гранично допустимі викиди в навколишнє середовище, заходи по обмеженню викидів, вимоги до розташування промислового майданчика підприємства, споруд та будівель на промисловому майданчику, до виробничих, допоміжних та санітарно-гігієнічних приміщень, вимоги до приміщень, де використовують особливо шкідливі речовини.

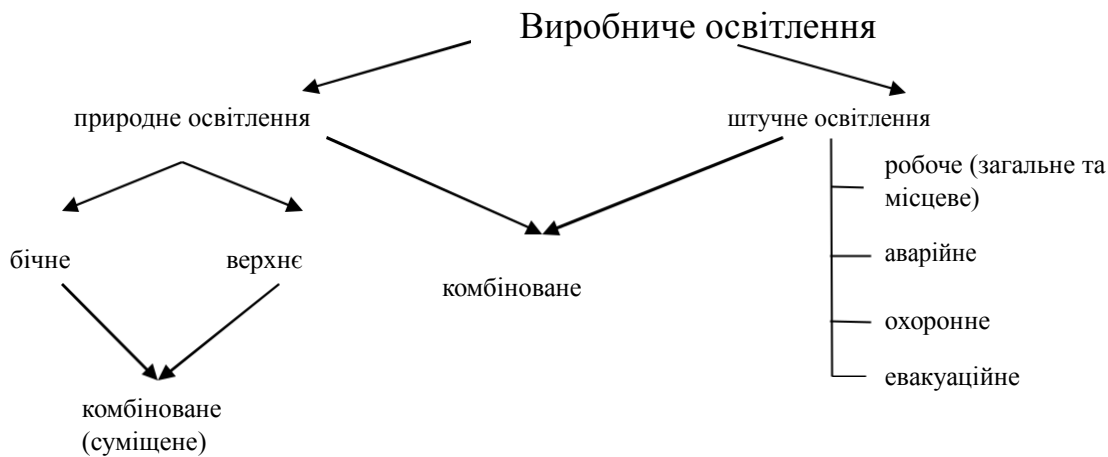
Енерго- та водопостачання, каналізація, транспортні комунікації.

*Самостійне вивчення теоретичних основ питань освітлення виробничих приміщень дає студенту змогу випробувати свої сили в опрацюванні основної та додаткової літератури.*

Світло є однією з найважливіших умов існування людини. Воно впливає на стан організму, правильно організоване освітлення стимулює перебіг процесів вищої нервової діяльності та підвищує працездатність. При недостатньому освітленні людина працює менш продуктивно, швидко втомлюється, зростає ймовірність помилкових дій, що може спричинити травматизм. Вважають, що 5% травм можуть спричинюватися такою професійною хворобою, як робоча міопія (короткозорість).

Для вивчення теми студент зобов'язаний ознайомитися з нормативними документами, з'ясувати значення виробничого освітлення, види виробничого освітлення, вимоги санітарних нормативів щодо їх застосування. природне освітлення штучне

Схема 1 - Класифікація виробничого освітлення



При опрацюванні теорії необхідно визначити основні поняття системи світлотехнічних величин: сила світла, світловий потік, освітленість, яскравість, яскравий контраст, видимість, фон.

Розглядаючи *природне освітлення*, необхідно знати його значення як виробничого і фізіолого-гігієнічного чинника для працюючих, а також системи природного освітлення, вимоги санітарних нормативів щодо їх використання залежно від розмірів приміщень, нормування природного освітлення, коефіцієнт природного освітлення, розряд робіт по зоровій напрузі, їх визначення для конкретних умов, орієнтація робочих місць відносно світлових отворів, експлуатація систем природного освітлення, загальний підхід до проектування систем природного освітлення, етапи проектування, метод Данилюка.

Розглядаючи *штучне освітлення*, студент повинен з'ясувати: системи штучного освітлення та вимоги санітарних нормативів щодо їх використання; штучне освітлення: робоче, аварійне, чергове, евакуаційне, охоронне; джерела штучного освітлення, їх типи, порівняльна оцінка, вибір, а також світильники, їх призначення, основні характеристики, виконання, нормування штучного освітлення, розряди та підрозряди робіт, їх визначення, експлуатація систем штучного освітлення, контроль параметрів штучного освітлення, загальний підхід до проектування систем штучного освітлення: метод коефіцієнта використання світлового потоку джерел світла (ламп), крапковий метод, метод питомої потужності.

При проектуванні природного освітлення необхідно розрахувати загальну площу світових отворів за формулою:

$$S_{\sigma} = \frac{e \cdot k \cdot h}{100 \cdot \tau} \cdot S_n \cdot K_{\sigma}, \text{ м}^2 \quad (4)$$

Для розрахунку системи штучного освітлення використовують рівняння визначення світлового потоку однієї лампи  $F$ :

$$F = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{\mu \cdot N \cdot n}, \text{ лм} \quad (5)$$

При вивченні теми потрібно розкрити поняття «вібрація» та її параметри (амплітуда, віброшвидкість, віброприскорення, частота). Розуміти значення «логарифмічні рівні віброшвидкості».

Постійна дія вібрації на людину призводить до шкідливих наслідків, тому студент повинен визначити причини вібрації (механічні, гідро-, газо- та електродинамічні), джерела вібрації, а також класифікувати вібрацію за походженням, локальні вібрації та вібрації робочих місць. З'ясувавши вплив вібрацій на організм людини, функціональні порушення окремих систем та регуляторної функції центральної нервової системи, необхідно перейти до її гігієнічного нормування, визначити параметри, що нормуються (віброшвидкість, віброприскорення, логарифмічні рівні віброшвидкості), їх допустимі значення залежно від виду вібрації, напрямку та часу дії, методи контролю параметрів вібрацій.

В кінці вивчення теми визначаємо заходи та засоби колективного та індивідуального захисту від вібрацій, безпечний режим роботи та відпочинку, медико-профілактичні заходи.

#### *Шум, ультразвук та інфразвук.*

При вивченні теми потрібно розкрити поняття «шуму» - фізичного та фізіологічного, параметри звукового поля (звуковий тиск, інтенсивність, частота, коливальна швидкість), а також звукова потужність джерела звуку. Діапазон частот та звукового тиску, що сприймаються органами слуху людини, має широкий діапазон, тому студент визначає нижній поріг сприймання та поріг больового відчуття. Необхідно зробити класифікацію шумів за походженням (механічні, гідро-, газо- та електродинамічні), за характером спектра та часовими характеристиками.

З'ясувавши дію шуму на організм людини, зміни у функціонуванні окремих систем організму, шумові професійні захворювання, необхідно перейти до вивчення нормування шумів за граничними спектрами та за рівнями шуму залежно від характеру робіт та характеру шуму.

Контроль параметрів шуму, вимірювальні прилади, методи та засоби колективного та індивідуального захисту від шуму, шляхи їх реалізації, вибір, ефективність - ключове питання в захисті людини від несприятливого впливу шуму.

Вище і нижче меж сприйняття органів слуху людини знаходяться інфра- та ультразвук, тому в даному розділі необхідно розглянути наступне: параметри інфра- та ультразвукових коливань (частота, тиск та інтенсивність), джерела інфра- та ультразвукових коливань, дія інфра- та ультразвуку на організм людини, нормування та контроль рівнів, методи та засоби захисту від ультра- та інфразвуку.

#### **Тема: Іонізуючі випромінювання. Електромагнітні поля та електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону. Випромінювання оптичного діапазону.**

Дана тема пропонується студентам для самостійного вивчення.

При вивченні теми студенти повинні розуміти поняття «іонізуюче випромінювання» та «радіаційна безпека», розглянути корпускулярні та фотонні іонізуючі випромінювання, їх взаємодію з середовищем. Непружна взаємодія, іонізаційні та радіаційні втрати, взаємодія незаряджених часток із середовищем.

Також важливими і основними питаннями є: проникаюча та іонізуюча здатність випромінювання, поглинута та еквівалентна дози, потужність дози; радіонукліди, електронно-променеві прилади як джерела іонізуючих випромінювань; внутрішнє та зовнішнє опромінення їх вплив на організм людини залежно від еквівалентної дози, потужності дози, опромінених площі поверхні та органів тіла; соматичні та генетичні наслідки опромінювання; променева хвороба, стадії її розвитку, а також можливі наслідки разового опромінення залежно від еквівалентної дози, абсолютно смертельні дози.

Вивчивши вплив іонізуючих випромінювань на людину, розглянути гігієнічне нормування іонізуючого опромінення, основні дозові границі (ГД Д та ГД), їх значення в залежності від групи критичних органів, допустимі рівні, їх суть та призначення, переопромінення персоналу, планування та контроль дозових навантажень персоналу, а на останок методи та засоби захисту: екранування, захист часом, відстанню, будівельно-планувальні рішення, зонування приміщень і територій, заходи та засоби індивідуального і колективного захисту, дозиметричний контроль, використання радіопротекторів.

Вивчити невикористовуване рентгенівське випромінювання, його джерела, характеристики, дію на організм людини, санітарні правила роботи з джерелами не використовуюваного рентгенівського випромінювання, методи захисту.

*Електромагнітні поля та електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону.*

В даній темі ключовими питаннями є: параметри полів і випромінювань, класифікація електричних і магнітних полів та електромагнітних випромінювань за частотним спектром, їх джерела, вплив на людину, гранично допустимі напруженості полів, методи захисту від полів (вибір оптимальних геометричних параметрів електроустановок високої напруги, екрануючі пристрої, захист часом та відстанню, виділення зон випромінювання, екрануючий одяг). Нормування електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону: зменшення випромінювання джерела, часом і відстанню, екрануванням виділенням зон випромінювання, застосування засобів індивідуального захисту - все це є необхідним і важливим для захисту працюючих від шкідливого впливу електромагнітних полів та електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону Випромінювання оптичного діапазону.

У темі розглядаються границі випромінювань оптичного діапазону за частотою та довжиною хвилі, види цих випромінювань - інфрачервоні, ультрафіолетові, лазерні, їх природа, особливості.

Для кожного з вищенаведених видів випромінювання студентам необхідно розглянути такі питання:

■ інфрачервоні (ІЧ) випромінювання - класифікація та джерела інфрачервоних випромінювань, їх вплив на організм людини, нормування, заходи та засоби захисту;

■ ультрафіолетові випромінювання (УФ) - класифікація та джерела ультрафіолетових випромінювань, особливості дії на організм людини, нормування, заходи та засоби захисту;

лазерне випромінювання - небезпечні та шкідливі фактори, що супроводжують роботу лазерів, а також класифікація лазерів за ступенями небезпечності лазерного випромінювання, дія лазерного випромінювання на організм людини, принцип нормування, апаратура і методика контролю, вимоги до будови та експлуатації лазерів, до приміщень, розташування та організації робочих місць, екранування, розрахунок екранів, вимоги до персоналу, застосування засобів індивідуального захисту, перша допомога при ураженні лазерним випромінюванням.

### **Питання для самоперевірки до розділу 2**

1. Які є шкідливі виробничі фактори?
2. Які класи умов праці існують згідно Гігієнічної класифікації умов праці?
3. Який вплив можуть справляти хімічні речовини?
4. Дайте визначення ГДК?
5. За якими ознаками класифікується вентиляція виробничих приміщень?
6. Який чином створюється керована природна вентиляція в виробничих приміщеннях?
7. Які чотири схеми механічної вентиляції розрізняють за способом подачі і видалення повітря?
8. Які принципи використовуються при створенні генерального плану підприємства?
9. Які основні вимоги до виробничих приміщень?
10. Які основні вимоги до організації водопостачання виробничих приміщень?
11. Які фізичні параметри характеризують вібраційні коливання?
12. На яку поділяють загальну вібрацію за джерелом виникнення?
13. Які методи вітрозахисту ви знаєте?
14. Фізичні характеристики звуку?
15. Які п'ять ступенів розрізняють дії шуму на людину?
16. Які принципи нормування шуму?
17. Як здійснюється захист від шуму на виробництві?
18. Які заходи вживаються для зменшення рівня інфразвукових коливань?
19. Ультразвук, його характеристики, джерела виникнення, захист від ультразвукових коливань?

*Рекомендована література:* основна [1, 3, 6], додаткова [1, 2, 3, 4, 7, 11, 13, 14].

### **Розділ 3. Основи техніки безпеки.**

**Тема: Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів. Безпека при експлуатації систем під тиском**

Лекційний матеріал даної теми складається з таких важливих питань як:

- 5.1 Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання й процесів.
  - 5.1.1 Безпека технологічного процесу.
  - 5.1.2 Вимоги безпеки щодо організації робочих місць.

## 5.2 Безпека при експлуатації систем під тиском.

### 5.2.1 Посудини, що працюють під тиском.

### 5.2.2 Правила безпеки при експлуатації парових котлів.

5.2.3 Правила безпеки при експлуатації компресорних та холодильних установок.

### 5.2.4 Правила безпеки при експлуатації балонів.

### 5.2.5 Правила безпеки при експлуатації газового господарства.

При вивченні теми розглядаються проблеми безпечності технологічного обладнання при монтажі, демонтажі, транспортуванні, експлуатації, як функція кінематичних схем, конструкційних матеріалів і рішень, робочих параметрів, видів і параметрів енергоспоживання, систем управління, контрольно-вимірювальних засобів, раціональних ергономічних рішень, а також основні вимоги безпеки до конструкції технологічного обладнання, організації робочих місць, систем управління, захисних і сигнальних пристроїв, що входять в конструкцію обладнання.

При опрацюванні теми доцільно звернути увагу на розв'язання проблеми безпечності технологічного процесу, як суми безпечності технологічного обладнання, використовуваних сировини та матеріалів, безпечності технологічних схем і операцій, безпечності організації технологічного процесу. Усунення безпосереднього контакту працюючих з небезпечними технологічними чинниками, удосконалення технологічних процесів з метою вилучення або зменшення параметрів шкідливих і небезпечних чинників, комплексна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами, контроль технологічних параметрів, вилучення та знешкодження відходів, безпечне взаємне розташування обладнання, вибухонебезпечність, організація робочих місць з урахуванням вимог безпеки та ергономіки дає змогу безпечного проведення робіт і знаходження працівників на своїх робочих місцях.

Стандартизація та сертифікація з метою забезпечення безпеки технологічного обладнання та технологічних процесів - важливе питання в час інтеграції країни в світовий простір.

Вивчення даної теми дає змогу студентам визначити основні поняття, а також ймовірні причини виникнення загрози для життя і здоров'я працівників на виробництві, пов'язаному з використанням систем, що працюють під тиском, і кріогенної техніки.

Розглядаючи тему, необхідно зосередитися на ключових питаннях, а саме: загальні вимоги безпеки до посудин, що працюють під тиском, їх класифікація, паспорт посудини. Крім того, визначити вимоги до арматури, запобіжних пристроїв, контрольно-вимірювальних приладів, запірної арматури, запобіжних клапанів, манометрів, водовимірювальних приладів, розміщення посудин, а також обставини реєстрації посудин та їх обслуговування.

Найбільш вживаними системами, що працюють під тиском, є котельні установки, компресорні установки, трубопроводи та балони, тому студенти повинні опрацювати наступні питання за розділами:

■ безпека при експлуатації котельних установок, класифікація котельних установок, пристрої захисту і контролю для котлів, що працюють на твердому, рідкому і газовому паливі, технічне опосвідчення котлів;

■ безпека при експлуатації компресорних установок, небезпека струменя стисненого повітря, що виривається з аварійного порушення з'єднання деталей, запобіжні, сигналізуючі і блокувальні пристрої, контрольно-вимірвальна апаратура, відвід зарядів статичної електрики;

■ безпека при експлуатації трубопроводів, групи речовин, що транспортуються по трубопроводах, розпізнавальне зафарбування та цифрове позначення груп трубопроводів, попереджувальні кольорові кільця, вимоги до прокладки трубопроводів, обладнання, прилади і арматура трубопроводів, гідравлічні випробування трубопроводів;

■ безпека при експлуатації балонів, класифікація балонів, паспорт балона, написи на балонах, колір забарвлення, колір поперечної смуги, випробування балонів на міцність та герметичність, складування і транспортування балонів.

Окремо розглядаються питання з безпечності експлуатації криогенної техніки. Необхідно звернути уваги на наступне: безпека при експлуатації установок криогенної техніки, характеристика криогенних продуктів, дія криогенних продуктів на організм людини, шкідливі і небезпечні чинники при роботі з криогенними рідинами, методи безпечної роботи з криогенними рідинами, заходи безпеки при роботі з посудинами Д'юара.

## **Тема: Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах. Електробезпека**

Лекційний матеріал даної теми складається з таких важливих питань як:

6.1 Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах.

6.1.1 Підіймальні пристрої: особливості безпеки при їх експлуатації.

6.2 Електробезпека.

6.2.1 Дія електричного струму на організм людини.

6.2.2 Причини ураження струмом.

6.2.3 Замикання на землю. Напруга кроку, напруга дотику.

6.2.4 Ураження електричним струмом при дотику до струмоведучих частин.

6.2.5 Засоби електробезпеки.

6.2.6 Електрозахисні засоби.

6.2.7 Організація безпечної роботи експлуатації електроустановок.

6.2.8 Вимоги до обслуговуючого персоналу.

Питання даної теми є суттєвими саме для фахівців залізничного транспорту, тому опрацьовуючи дану тему, студенти повинні звернути увагу на такі питання: безпека при вантажно-розвантажувальних роботах, класифікація вантажів залежно від небезпечності та маси одного місця, знаки небезпеки небезпечних вантажів, карта технологічних процесів на вантажно-розвантажувальні робота, механізація вантажно-розвантажувальних робіт, норми переміщення вантажів вручну, правила складування вантажів, правила переміщення спеціальних вантажів.

Сучасний залізничний транспорт неможливо уявити без використання засобів механізації, тому при проведенні вантажно-розвантажувальних робіт використовують підйимально-транспортне обладнання, вантажопідйимальні крани, ліфти, електро- та автовантажувачі. В даному випадку доцільно вивчити небезпечні фактори, що виникають при експлуатації обладнання, а також розглянути питання безпеки конструкцій, запобіжні пристрої, контрольні прилади, технічного опосвідчення обладнання, статичного та динамічного випробування. Особливу увагу приділити методам та засобам підготовки працівників.

Для безпеки внутрішньозаводського транспорту ключовими питаннями є: план-схема руху транспорту і пішоходів, ширина проходів і проїздів, дорожні знаки, габарити наближення, обмеження швидкості руху транспортних засобів.

Для безпеки внутрішньоцехового транспорту необхідно визначити питання: огороження рухомих частин конвеєрів, звукова сигналізація, засоби аварійної зупинки, місця руху людей, а також, що суттєво для всіх видів транспорту: позначання шляхів проїзду електрокарів, обмеження швидкості руху електрокарів, влаштування шляхів руху людей.

Тема електробезпеки має велике значення, тому що наше повсякденне життя пов'язане з використанням електричної енергії. Здобутки науки поліпшують життя, але в той же час стають й факторами безпеки. Вивчення теми «електробезпека» дає змогу оцінити всі можливі наслідки ураження електричним струмом, а також навчає способам уникнення цієї безпеки.

Необхідно розглянути наступні питання даної теми: поняття «електробезпека», «електротравма» та «електротравматизм», електротравматизм в Україні, особливості електротравматизму, дія електричного струму на людину, електричні травми місцеві та загальні (електричні удари), причини летальних наслідків від дії електричного струму, фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом, сила струму, величина напруги, опір тіла людини проходженню струму, вид та частота струму, тривалість та шлях протікання струму через людину, індивідуальні особливості людини. Допустимі значення струмів і напруг, класифікація приміщень за ступенем безпеки ураження електричним струмом, причини електротравм (дотик до нормально струмоведучих частин, до нормальнонеструмоведучих частин, що потрапили під напругу внаслідок пошкодження ізоляції, виникнення електричної дуги між струмоведучими частинами і тілом людини, потрапляння в зону розтікання струму в землі).

Під час виконання робіт на виробництві існують незалежні умови ураження людини електричним струмом, тому студенти повинні розглянути наступні безпеки ураження електричним струмом: при дотику або наближенні до струмоведучих частин: в однофазній мережі змінного струму, в мережі трифазного струму з різними нейтраліями трансформаторів при нормальній роботі та в аварійних випадках, при замиканні на землю в електроустановках, при дотику до корпусу електроустановки, який опинився під напругою, а також напруга кроку та дотику та її вимірювання.



Система заходів та засобів безпечної експлуатації електроустановок включає систему технічних засобів, що реалізуються в конструкції електроустановок, систему електрозахисних засобів та систему організаційних заходів.

Студенти в кожній з цих систем повинні ознайомитися з наступним:

- технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при нормальних режимах роботи: ізоляція струмоведучих частин (робоча, подвійна), недосяжність до неізольованих струмоведучих частин, захисні огороження, блокувальні пристрої", засоби орієнтації та сигналізації, малі напруги, вирівнювання потенціалів, захисне розділення електромереж; технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при переході напруги на нормальнострумоведучі частини: захисне заземлення, захисне вимикання, занулення, умови їх застосування, принципові схеми, функціонування, нормативні вимоги, практична реалізація схем.

- система електрозахисних засобів, їх класифікація за видами і рівнем захисту; комплектування електроустановок електрозахисними засобами; правила застосування; випробування.

- організація безпечної організації електроустановок; вимоги до працівників; медогляди; навчання та інструктажі з електробезпеки; кваліфікаційні групи з електробезпеки; оформлення робіт в електроустановках; підготовка робочого місця; допуск до роботи; нагляд за безпечністю робіт; відповідальність за безпечність робіт.

На жаль, під час проведення робіт неможливо повністю уникнути випадків ураження електричним струмом, тому студенти повинні навчитися надавати першу допомогу при ураженні електричним струмом.

### **Питання для самоперевірки до розділу 3**

1. Якими заходами і засобами забезпечується безпека виробничого обладнання?
2. Що таке засіб колективного захисту, наведіть приклади?
3. Як здійснюється реєстрація та технічне опосвідчення посудин, що працюють під тиском?
4. Які небезпеки можуть виникнути при експлуатації компресорних установок?
5. Які вимоги безпеки треба виконувати при експлуатації балонів?
6. Як відбувається маркування балонів відповідно газу, який його заповнює?
7. Які правила безпеки при експлуатації газових балонів?
8. Види систем, що працюють під тиском.
9. Причини і наслідки аварій та вибухів установок і посудин, ідо працюють під тиском.
10. Реєстрація посудин, що працюють під тиском, паспорт посудин.
11. Вимоги до арматури, запобіжних пристроїв, контрольно-вимірювальних пристроїв.
12. Технічне опосвідчення установок, які працюючих під тиском.
13. Вимоги техніки безпеки при експлуатації котельних установок.
14. Вимоги техніки безпеки при експлуатації трубопроводів.

15. Розпізнавальне забарвлення трубопроводів.
16. Вимоги техніки безпеки при експлуатації балонів, колір забарвлення балонів. Складування і транспортування балонів.
17. Безпека при експлуатації компресорних установок.
18. Вимоги до технічного освідчення вантажно-розвантажувальних машин.
19. Кріплення вантажів, вимоги до канатів та гаків.
20. Особливості вантажно-розвантажувальних робіт, що проводяться під контактною мережею, яка під напругою.
21. Вантажно-розвантажувальні роботи небезпечних вантажів.
22. Поняття електробезпеки.
23. Дія електричного струму на людину. Опір людини електричному струму.
24. Допустимі значення струму при нормальній роботі електроустановок.
25. Види електричних травм.
26. Електричний удар.
27. Напруга дотику. Небезпека при дотику до корпусу електроустановки, який опинився під напругою.
28. Напруга кроку. Вихід із зони, де є напруга кроку.
29. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом.
  
30. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок.
31. Захисне заземлення електроустановок, типи пристроїв заземлення.
32. Занулення при експлуатації електрообладнання.
33. Захисне вимикання при переході напруги на нормально не струмоведучі частини обладнання.
34. Організаційні заходи по забезпеченню електробезпеки.
35. Основні і допоміжні засоби індивідуального електрозахисту.
36. Загороджувальні засоби захисту.

*Рекомендована література:* основна [1, 3, 6, 11], додаткова [1, 2, 3, 4, 5, 8, 10,12].

#### **Розділ 4. Пожежна безпека.**

##### **Тема: Основи пожежної безпеки**

Лекційний матеріал даної теми складається з таких важливих питань як:

- 7.1 Основні поняття пожежної безпеки.
- 7.2 Небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з пожежами.
- 7.3 Основні причини пожеж.
- 7.4 Загальні відомості про горіння. Пожежовибухонебезпечні властивості речовин і матеріалів.
  - 7.4.1 Теоретичні основи процесів горіння та вибуху.
  - 7.4.2 Етапи та класи пожеж.
  - 7.4.3 Показники пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів.
- 7.5 Категорії приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

7.6 Класифікація вибухо- та пожежонебезпечних приміщень (зон) відповідно до правил улаштування електроустановок (ПУЕ).

7.7 Система попередження пожеж.

7.8 Система протипожежного захисту.

7.9 Пожежна безпека будівель та споруд.

7.10 Евакуація людей із будівель та приміщень.

7.11 Способи та засоби пожежогасіння.

7.12 Система організаційно-технічних заходів.

7.13 Загальні принципи організації пожежної безпеки.

7.14 Державний пожежний нагляд.

*Пожежа* - неконтрольоване горіння поза межами спеціального осередку, що завдає матеріальної шкоди. Крім завдання матеріальної шкоди пожежа завдає і людських жертв, тому пожежній безпеці в державі приділяють особливу увагу. Основні нормативні документи, що регламентують вимоги щодо пожежної безпеки: Кодекс Цивільного захисту населення, Правила пожежної безпеки в Україні, стандарти, будівельні норми та правила, відомчі нормативи.

В процесі опрацювання студенти повинні визначити поняття «пожежа» та «пожежна безпека», а також з'ясувати небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з пожежами.

Основними причинами пожеж є: порушення технологічних регламентів, несправність виробничого обладнання, іскри електрозварювальних та інших вогняних робіт, необережне поводження з вогнем, порушення правил користування інструментом та електронагрівальними приладами, невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки.

При опрацюванні теми доцільно звернути увагу на наступне: статистика та динаміка пожеж і пов'язаних з пожежами травм, смертельних нещасних випадків та матеріальних збитків за останні роки в Україні, зіставлення цих даних з аналогічними даними в інших країнах, пожежі як соціально небезпечний фактор.

При вивченні теми студенти повинні приділити увагу розумінню самого процесу горіння, які включають наступні питання: теоретичні основи механізму горіння та вибуху, класифікація видів горіння, повне і неповне згорання, ламінарне і дефлаграційне горіння, вибух і детонація, гомогенне та гетерогенне горіння.

Класифікація матеріалів та речовин за горючістю на негорючі, важкогорючі та горючі дає змогу заміни небезпечних матеріалів на безпечні.

Студенти повинні розглянути наступні питання даної теми: схильність до горіння та особливості горіння горючих матеріалів і речовин різного агрегатного стану: газів, рідин, твердих, пилу, показники пожежевибухонебезпечних властивостей матеріалів і речовин, класифікація рідин, що горять, на легкозаймисті (ЛЗР) і на горючі рідини (ГР) за температурою спалаху, класифікація аерозолів горючих речовин на вибухонебезпечні та пожежонебезпечні, класифікація вибухонебезпечних паро- та газоповітряних сумішей за температурою самоспалаху і за здатністю передавати детонацію через зазори між фланцями (за БЕМЗ), самозаймання, його види, необхідні умови для

самозаймання, схильні до самозаймання речовини, сприяючи до самозаймання фактори.

Питання даної теми, які необхідно розкрити:

■ пожежовибухонебезпечність об'єкта як функція пожежонебезпечних властивостей матеріалів і речовин, що використовуються на даному об'єкті, кількості цих матеріалів і речовин, особливостей виробництва;

■ категорії приміщень за вибухопожежонебезпечністю, розрахункове обґрунтування категорії вибухопожежонебезпечності приміщень;

■ категорії приміщень за вибухопожежонебезпечністю як фактори, що визначають основний необхідний перелік рішень по забезпеченню пожежної безпеки об'єкта;

■ класифікація вибухонебезпечності та пожежонебезпечності приміщень і зон в приміщеннях та за їх межами як фактори, що обумовлюють вимоги до типу виконання електроустаткування щодо вибухо- і пожежобезпеки.

В виробничих приміщеннях, де використовуються пожежонебезпечні речовини та матеріали, необхідно влаштовувати системи по попередженню пожеж. Саме ці питання і необхідно розглянути студентам у даному розділі.

При розгляді теми необхідно зосередитися на таких питаннях: призначення системи попередження пожеж; концептуальні засади системи попередження пожеж; можливість пожежі при наявності трьох факторів: горючої речовини, окислювача, джерела підпалювання; горюче середовище як сукупність горючої речовини та окислювача; методи запобігання формуванню горючого середовища: використання негорючих та важко горючих матеріалів і речовин, обмеження маси та об'єму горючих речовин, ізоляція горючого середовища, обмеження параметрів, що визначають горюче середовище безпечною величиною.

Методи запобігання виникненню в горючому середовищі (внесенню в горюче середовище) джерела підпалювання: використання устаткування та пристроїв, при роботі котрих не виникає джерел займання; використання електроустаткування, що відповідає за виконанням класу вибухонебезпечності (пожежонебезпечності) приміщень і зон, групі і категорії вибухонебезпечної суміші; обмеження щодо сумісного зберігання речовин і матеріалів; використання устаткування, що задовольняє вимогам електростатичної іскробезпеки; влаштування блискавкозахисту, автоматичний контроль параметрів, що визначають джерела займання, заземлення устаткування, видовжених металоконструкцій.

*Системи пожежного захисту.*

Питання, які розглядаються в даній темі мають велике значення під час виникнення пожеж і покликані зменшити їх наслідки: суть і складові системи пожежного захисту, її призначення.

Система пожежного захисту як комплекс методів, заходів та засобів, спрямованих на обмеження розповсюдження та локалізацію пожежі, виявлення пожежі, створення умов для ліквідації пожежі, захист людей і матеріальних цінностей має велике значення.

Тему можливо розділити на складові та розглянути в них такі питання:

■ *попередження розповсюдження пожежі*: планування та розташування приміщень і виробництв з урахуванням вимог пожежної безпеки; ступень вогнестійкості будівель та споруд, межа вогнестійкості будівельних конструкцій, протипожежних споруд і їх елементів; обмеження щодо кількості поверхів будівель та площі поверху; протипожежні перепони в будівлях, системах вентиляції, паливних і кабельних комунікаціях; обмеження витікання та розтікання рідин при пожежі; розриви між будівлями та спорудами;

■ *попередження розвитку пожежі*: обмеження кількості горючих речовин і матеріалів, використання оздоблювальних будівельних та конструкційних матеріалів з нормованими показниками пожежної небезпеки, аварійне втручання горючих рідин і газів, своєчасне звільнення приміщень від залишків горючих матеріалів, розміщення пожежонебезпечного устаткування в окремих приміщеннях, відсіках, камерах, застосування для пожежонебезпечних речовин спеціального обладнання, його захист від пошкодження;

■ *пожежна сигналізація*: засоби виявлення пожежі та сповіщення про пожежу; автоматичні електричні системи пожежної сигналізації; ручні та автоматичні сповіщувачі про пожежу;

■ *способи і засоби гасіння пожежі*: вогнегасні речовини; первинні засоби гасіння пожежі; порядок оснащення об'єктів первинними засобами пожежогасіння; вибір типу та визначення кількості вогнегасників; стаціонарні засоби гасіння пожежі; протипожежне водопостачання; устаткування пінного, газового та порошкового пожежогасіння;

■ *евакуація людей*: методика розрахунку часу на евакуацію; розміри, кількість, розміщення, виконання та утримання шляхів евакуації людей; протидимовий захист; засоби колективного та індивідуального захисту людей від небезпечних і шкідливих факторів пожежі.

#### *Системи організаційно-технічних заходів.*

Забезпечення пожежної безпеки - невід'ємна частина державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства та навколишнього середовища. Студенти повинні визначити обов'язки державних органів, керівників підприємств, установ, організацій, підприємців, громадян України й іноземних громадян, які перебувають на території України щодо забезпечення пожежної безпеки.

Розглянути питання Державного пожежного нагляду, а також пожежної охорони (державна, відомча, сільська, добровільна), пожежно-технічні комісії на підприємствах, в установах, організаціях.

На підприємствах для підвищення навичок працівників розробляються інструкції безпечного використання пожежонебезпечних речовин і матеріалів, дій персоналу під час виникнення пожежі, а також використовують засоби наочної агітації, знаки пожежної небезпеки, здійснюють контроль стану пожежної безпеки на підприємстві, за наявності та станом засобів гасіння пожежі. Проводять вивчення питань пожежної безпеки працівниками, в тому числі посадовими особами, при прийнятті на роботу і в період роботи. Навчання з питань пожежної безпеки в закладах освіти всіх рівнів - від дошкільних до закладів післядипломної

освіти, населення - за місцем проживання є головною запорукою по попередженню пожеж та зменшення їх впливу на оточуючих.

#### **Питання для самоперевірки розділу 4**

1. Визначення пожежі, пожежної безпеки.
2. Класифікація пожеж.
3. Основні причини пожеж.
4. Пожеженебезпечні властивості матеріалів і речовин.
5. Горіння, розподіл речовин за горючістю.
6. Температура спалаху. Класифікація рідин на легкозаймисті (ЛЗР) і на горючі рідини (ГР). Самозаймання.
7. Класифікація вибухопожеженебезпечності зон згідно Правил улаштування електроустановок (ПУЕ).
8. Класифікація пожеженебезпечних зон згідно Правил улаштування електроустановок (ПУЕ)
9. Системи пожежного захисту.
10. Системи електричної пожежної сигналізації.
11. Автоматичні вогнегасні установки.
12. Правова база системи пожежної безпеки в Україні.

*Рекомендована література:* основна [1, 3, 6, 7, 8, 12], додаткова [1, 3, 6, 15].

### ***IV РЕКОМЕНДЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ***

#### ***Практична робота №1***

#### **Розрахунок природного освітлення виробничих приміщень**

**Мета роботи** – вивчити питання нормування природної освітленості робочих зон; навчитися вимірювати і визначати освітленість, потрібну для виконання різних видів зорової роботи, а також розрахувати площу світлових прорізів для забезпечення нормованої освітленості.

Цей розрахунок полягає у визначенні сумарної площі світлових прорізів, потрібної для забезпечення нормованого значення коефіцієнта природної освітленості на робочих місцях.

Розрахунок площі світлових прорізів при освітленні бічному (через вікна):

$$S_{\text{в}} = \frac{e_n \cdot k_3 \cdot h_{\text{л}}}{r} S_n \cdot K_{\text{в}}^2$$

при верхньому освітленні (через ліхтарі):

$$S_{\text{в}} = \frac{e_n \cdot k_3 \cdot h_{\text{л}}}{100 \cdot \tau \cdot r_2 \cdot k_{\text{л}}} S_n, \text{м}^2$$

де  $S_g$  – площа світлових прорізів відповідно при бічному або верхньому освітленні, м<sup>2</sup>;

$e_n$  – нормоване значення КПО, %;

$K_3$  – коефіцієнт запасу;

$h_6$  – світлова характеристика вікон;

$h_l$  – світлова характеристика ліхтаря або світлового прорізу в площині покриття;

$S_{п}$  – площа підлоги приміщення, м<sup>2</sup>;

$K_6$  – коефіцієнт затінення вікон будівлями, що стоять навпроти;  $\tau$

- загальний коефіцієнт світлопропускання:  $\tau = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5$

де  $\tau_1$  – коефіцієнт світлопропускання матеріалу (для одинарного листового скла – 0,9, подвійного – 0,8; потрійного – 0,75);  $\tau_2$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в рамі світлопрорізу (для одинарних дерев'яних рам вікон і ліхтарів виробничих приміщень – 0,75; сталевих – 0,9);  $\tau_3$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в несучих конструкціях покриття (для сталевих ферм – 0,9; залізобетонних і дерев'яних – 0,8, при бічному освітленні – 1);  $\tau_4$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях (для штор і жалюзі, які прибираються і регулюються – 1; стаціонарних – 0,65...0,75; для горизонтальних козирків – 0,6...0,9);  $\tau_5$  – коефіцієнт, який враховує втрати світла в захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями (приймається рівним 0,9);

$g_1$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при бічному освітленні за рахунок світла, відбитого від поверхонь приміщення та підстелюючого шару прилеглого до будівлі;

$g_2$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при верхньому освітленні за рахунок світла, відбитого від поверхонь приміщення;

$K_l$  – коефіцієнт, що враховує тип ліхтаря

### Задача

Розрахувати площу світлових отворів, які забезпечують нормоване значення коефіцієнту природного освітлення в цеху депо з боковим природним освітленням.

Вихідні дані для розрахунку прийняти з таблиці по варіанту, номер якого співпадає з останньої цифрою учбового шифру.

Таблиця – Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані до задачі	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Розміри приміщення, м: довжина стіни з вікнами, ширина (відстань від світових отворів до протилежної стіни)	8	10	12	16	18	22	24	26	28	30
	4,4	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	4,6	4,8	5,0
Розряд зорової роботи	IV	III	V	V	IV	III	III	IV	V	III

Коефіцієнт запасу $K_z$	2,0	1,4	1,6	1,7	1,5	1,3	1,6	1,8	1,7	1,5
Світова характеристика вікна $h$	9,5	9	8,5	6,5	7,5	8,5	9,5	9,0	8,5	7,5
Коефіцієнт затінення будинками, які знаходяться проти вікон $K_b$										
	1,7	1,1	1,0	1,2	1,1	1,0	1,7	1,1	1,4	1,1
Загальний коефіцієнт світло пропускання $\tau$	0,49	0,5	0,47	0,49	0,48	0,51	0,5	0,49	0,48	0,47

### Вказівки до вирішення задачі

1. Прийняти площу одного вікна  $S_1 = 8 \text{ м}^2$ , коефіцієнт, який враховує підвищення КПО із-за відбиття світла, прийняти  $r_1 = 1$ .

2. Визначити:

КПО  $e_n$  (згідно ДБН В.2.5-28:2018); площу приміщення  $S_n$ ;

загальну площу світових отворів  $S_e = \frac{e_n \cdot k_z \cdot h}{100 \cdot \tau \cdot r_1} \cdot S_n \cdot K_b, \text{ м}^2$

кількість вікон  $n = S_e/S_1$ .

Накреслити план цеху з віконними отворами.

### Приклад розв'язку задачі

1. Приймаємо площу одного вікна  $S_1 = 8 \text{ м}^2$ ,

2. Коефіцієнт, який враховує підвищення КПО із-за відбиття світла, прийняти  $r_1 = 1$ .

3. Визначити:

КПО  $e_n$  (згідно ДБН В.2.5-28:2018);

площу приміщення  $S_n$ ;

загальну площу світових отворів  $S_e = \frac{e_n \cdot k_z \cdot h}{100 \cdot \tau \cdot r_1} \cdot S_n \cdot K_b, \text{ м}^2$

кількість вікон  $n = S_e/S_1$ .

1. Знаходимо площу приміщення  $S_n = 8 \cdot 4,4 = 35,2 \text{ м}^2$ ;

2. Знаходимо загальну площу світових отворів

$$S_e = \frac{e_n \cdot k_z \cdot h}{100 \cdot \tau \cdot r_1} \cdot S_n \cdot K_b = \frac{1,4 \cdot 2 \cdot 9,5 \cdot 35,2 \cdot 1,7}{100 \cdot 0,49 \cdot 1} = 32 \text{ м}^2$$

3. Розраховуємо кількість вікон  $n = 32/8 = 4$  вікна





## Практична робота № 2

### Розрахунок штучного освітлення виробничого приміщення

**Мета роботи** – дослідження змінювання освітленості робочої поверхні залежно від положення світильника в просторі та визначення змінювання освітленості робочої поверхні залежно від значення напруги джерела живлення для люмінесцентних ламп і ламп розжарення.

#### Порядок виконання завдання

Провести розрахунок системи загального рівномірного освітлення приміщення чергового по станції.

Вихідні дані для розрахунку прийняти за варіантом, номер якого співпадає з останньою цифрою учбового шифру згідно з таблицею.

Таблиця 2.1. Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані до задачі	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Розряд і підрозряд зорової роботи	Va	IVa	IIIб	Vб	IVб	IIIа	Vв	IVв	IIIг	Vг
Розмір приміщення, м:										
довжина а	18	17	16	15	14	12	12	14	16	18
ширина в	8	9	10	9	8	6	6	9	10	8
висота h	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7
Коефіцієнт відбиття:										
стелі	70	50	30	50	70	30	50	70	30	50
стін	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10
підлоги	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30

Розрахунок виконувати методом коефіцієнта використання світлового потоку.

Для освітлення використовувати люмінесцентні лампи загального призначення.

1. Прийняти:

Висота звису світильників  $h_{зв.св} = 0,2$  м.


Висота робочої поверхні  $h_{роб.пов} = 0,8$  м.

Коефіцієнт нерівномірності освітлення  $Z = 1,2$ .

Коефіцієнт запасу  $K_з = 1,4$ .

Число ламп у світильнику  $n = 2$ .

2. Визначити:

 За ДБН В.2.5-28:2018 встановити нормовану освітленість на робочій поверхні  $E$ .

 Висоту підвісу світильників над робочою поверхнею, м:

$$h_{підв.} = H(h_{зв.св} + h_{роб.пов.}) \quad (2.1)$$

• Визначити рекомендовану відстань між світильниками для забезпечення рівномірного освітлення, виходячи з того, що відношення відстані між світильниками  $L$  і висоти їх підвісу над робочою поверхнею  $h_n$ , має бути в проміжку  $0,4 \div 0,7$ ;

$$L = h_{\text{підв.}} (0,4 \div 0,7) \quad (2.2)$$

■ Розрахувати необхідну кількість світильників:

$$N = a \cdot b / L^2 \quad (2.3)$$

■ Індекс приміщення:

$$i = \frac{a \cdot b}{h_{\text{підв.}} (a + b)}, \quad (2.4)$$

де  $a$  – довжина приміщення;

$b$  – ширина приміщення;

$h_n$  – розрахункова висота.

■ За табл. 2.2 визначити коефіцієнт використання світлового потоку  $\mu$ .

Таблиця 2.2. Коефіцієнти використання світлового потоку світильників з люмінесцентними лампами і лампами ДРЛ,  $\mu$  %

Тип світильника	ЩОД			ПВЛ-1			ВОД, ВЛВ, ВЛН			ВЛО		
$\rho_{\text{стелі}} \%$	70	50	50	70	50	50	70	50	50	70	50	30
$\rho_{\text{стін}} \%$	50	50	30	50	50	30	50	50	30	50	50	10
$i$ – індекс приміщення	Коефіцієнт використання $\mu$ , %											
0,5	22	16	14	17	13	10	18	17	14	21	18	15
0,6	28	21	18	22	17	13	22	20	17	26	22	19
0,7	32	24	21	25	20	16	25	24	20	29	25	22
0,8	35	27	24	28	22	18	27	26	22	32	28	25
0,9	38	30	27	30	24	20	30	28	25	34	30	28
1,0	41	32	29	32	26	22	32	30	27	36	32	30
1,1	43	34	31	34	28	24	33	31	28	38	34	32
1,25	46	37	34	36	30	26	35	33	30	40	36	34
1,5	50	49	37	39	33	29	38	36	33	42	38	36
1,75	53	43	40	42	36	31	40	38	35	44	40	38
2,0	55	45	42	44	38	33	42	40	37	46	42	40
2,25	57	47	44	45	40	35	43	41	39	47	44	41
2,5	59	48	45	47	41	37	44	42	40	48	45	42
3,0	61	50	48	49	43	39	46	44	42	50	47	45
3,5	63	52	50	51	45	41	48	46	44	51	48	46
4,0	65	54	51	52	47	43	49	47	45	52	49	48
5,0	67	56	53	54	49	45	50	48	47	54	51	49

■ Розрахувати світловий потік однієї лампи,  $LM$ :

$$F = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{\mu \cdot N \cdot n}, \quad (2.5)$$

де  $E$  – нормативна величина освітленості, лк;

$K$  – коефіцієнт запасу вводять для компенсації зниження освітленості від старіння ламп.

$S$  – площа поверхні, що освітлюється,  $m^2$ ;

$Z$  – відношення середньої освітленості до мінімальної. Цей коефіцієнт вводять у зв'язку з тим, що нормується не середня, а мінімальна освітленість. Для ламп розжарення  $Z = 1 - 1,5$ , для люмінесцентних і ДРЛ – 1,1;

$N$  – число світильників;

$p$  – число ламп у світильнику;

$\mu$  – коефіцієнт використання світлового потоку в частках одиниці, тобто відношення світлового потоку, що падає на розрахункову поверхню, до сумарного потоку.

Для визначення коефіцієнта використання  $\mu$  знаходять індекс приміщення  $i$  та оцінюють – коефіцієнтні відбиття поверхні приміщення: стелі –  $r_c$ ; стін –  $r_{cm}$ ; підлоги –  $r_n$ .

Виходячи з розрахункового світлового потоку, обираємо тип лампи та її потужність за табл. 2.3.

Таблиця 2.3. Люмінесцентні лампи загального призначення

Потужність, Вт	Тип лампи	Світловий потік, лм	Довжина лампи, м
20	ЛДЦ	850	0,6
20	ЛД	1000	0,6
20	ЛБ	1200	0,6
30	ЛДЦ	1500	0,9
30	ЛД	1800	0,9
30	ЛБ	2180	0,9
40	ЛДЦ	2200	1,2
40	ЛД	2500	1,2
40	ЛБ	3200	1,2
80	ЛДЦ	3800	1,5
80	ЛД	4300	1,5
80	ЛБ	5400	1,5

■ Розрахувати сумарну потужність освітлювальної установки:

$$P = P' N n. \quad (2.6)$$

Навести схему розміщення світильників з урахуванням забезпечення найбільш рівномірного освітлення.

### **Приклад розв'язку задачі**

Провести розрахунок системи загального рівномірного освітлення приміщення чергового по станції.

Данні

Розмір приміщення:  $a = 17$  м

$b = 9$  м

$h = 3,8$  м

$\Gamma_{\text{стелі}} = 50$

$\Gamma_{\text{стін}} = 30$

$\Gamma_{\text{підл.}} = 30$

1. За ДБН В.2.5-28:2018 визначаємо нормовану освітленість на робочий поверхні  $E_n = 300$  лк (люксів)

2. Знаходимо висоту підвісу світильників над робочою поверхнею

$$h_{\text{підв.}} = H - (h_{\text{зв.св}} + h_{\text{роб.пов.}}) = 3,8 - (0,2 + 0,8) = 3,8 - 1 = 2,8 \text{ м}$$

3. Визначаємо рекомендовану відстань між світильниками для забезпечення рівномірного освітлення, виходячи із того, що відношення відстані між світильниками  $L$  і висоти їх підвісу над робочою поверхнею  $h_p$ , повинно бути в проміжку  $0,4 \div 0,7$ ;

$$L = h_{\text{підв.}} \cdot (0,4 \div 0,7) = 0,5 \cdot 2,8 = 1,4 \text{ м}$$

4. Розраховуємо необхідну кількість світильників:

$$N = \frac{a \cdot b}{L^2} = \frac{17 \cdot 9}{1,4^2} = 78 \text{ світильників}$$

5. Знаходимо індекс приміщення:  $i = \frac{a \cdot b}{h_{\text{підв.}} (a + b)} = \frac{17 \cdot 9}{2,8 \cdot (17 + 9)} = 2,10$

6. Визначаємо тип світильника ПВЛМ – Р;  $\mu = 49\%$

7. Розраховуємо світловий потік однієї лампи:

$$F = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{\mu} = \frac{300 \cdot 1,4 \cdot 17 \cdot 9 \cdot 1,2}{0,49} = 1008 \text{ лм}$$

8. Приймаємо тип лампи ЛБ-20,  $F = 1200$  лм,  $l = 0,6$  м.

9. Розраховуємо сумарну потужність освітлювальної установки:

$$P = P_l \cdot N \cdot n = 20 \cdot 78 \cdot 2 = 3120 \text{ Вт}$$

## Практична робота № 3

### Розрахунок необхідного повітрообміну при загально обмінній вентиляції

**Мета роботи** – провести розрахунок повітрообміну при загально обмінній вентиляції

#### Методика розрахунку

При загальнообмінній вентиляції необхідний повітрообмін визначають з умови видалення надлишкової теплоти і розведення шкідливих виділень свіжим повітрям до допустимих концентрацій [2, 3]. Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони встановлюють за ДСТ 12.1.005-88.

Витрата приточного повітря, м<sup>3</sup>/год, необхідного для відводу надлишкової теплоти:

$$L_1 = \frac{Q_{изб}}{c\rho(t_{уд} - t_{пр})} = \frac{299940}{1,2 \cdot 1,19 \cdot 25,3} = 8302 \text{ м}^3 / \text{год}, \quad (1)$$

де  $Q_{над}$  — надлишкова кількість теплоти, кДж/год;  $c$  — теплоємність повітря, Дж/(кг К);  $c = 1,2$  кДж/(кг);  $\rho$  — щільність повітря, кг/м<sup>3</sup>;  $t_{вид}$  — температура повітря, що видаляється з приміщення, приймається рівною температурі повітря в робочій зоні, °С;  $t_{пр}$  — температура приточного повітря, °С.

Розрахункове значення температури приточного повітря залежить від географічного розташування підприємства; для розрахунків приймаємо рівною 22,3°С =  $t_{пр}$ .

Температуру повітря в робочій зоні приймають на 3...5°С вище розрахункової температури зовнішнього повітря.  $t_{уд} = t_{пр} + (3...5) = 22,3 + 3 = 25,3$ °С.

Щільність повітря, кг/м<sup>3</sup>, що надходить у приміщення,

$$\rho = \frac{353}{273 + t_{пр}} = \frac{353}{273 + 22,3} \cdot \frac{1}{19 \text{ кг} / \text{м}^3}. \quad (2)$$

Надлишкова кількість теплоти, що підлягає видаленню з виробничого приміщення, визначають за тепловим балансом:

$$Q_{изб} = \sum Q_{пр} - \sum Q_{расх}, \quad (3)$$

де  $\sum Q_{пр}$  — теплота, що надходить у приміщення від різних джерел, кДж/год;

$\sum Q_{расх}$  — теплота, що витрачається (що втрачається) стінами будинку й іде з нагрітими матеріалами, кДж/год.

До основних джерел тепловиділення у виробничих приміщеннях належать: гарячі поверхні устаткування (печі, сушильні камери, трубопроводи тощо); устаткування з приводом від електродвигунів;

сонячна радіація;

персонал, що працює в приміщенні;

різні маси, що остигають, (метал, вода й ін.).

Оскільки перепад температур повітря усередині й зовні будинку в теплий період року незначний (3...5 °С), то при розрахунку повітрообміну по надлишку тепловиділення втрати теплоти через конструкції будинків можна не враховувати. При цьому деяке збільшення повітрообміну сприятливо впливає на умови праці працюючих у найбільш жаркі дні теплового періоду року.

З урахуванням викладеного формула (3) набуває наступний вигляд:

$$Q_{изб} = \frac{Q_{э.о.} + Q_p}{\sum Q_{np}} = 299940 \text{кДж} / \text{год} \quad (4)$$

У дійсному розрахунковому завданні надлишкова кількість теплоти визначається тільки з урахуванням тепловиділення електроустаткування і працюючого персоналу:

$$\sum Q_{np} = Q_{э.о.} + Q_p = 149940 + 150000 = 299940 \text{кДж} / \text{год} \quad (5)$$

де  $Q_{э.о.}$  — теплота, що виділяється при роботі електродвигунів устаткування, кДж/год;

$Q_p$  — теплота, що виділяється працюючим персоналом, кДж/год. Теплота, що виділяється електродвигунами устаткування,

$$Q_{э.о.} = 3528 \beta N = 3528 \cdot 0,25 \cdot 170 = 149940 \text{кДж} / \text{год} \quad (6)$$

де  $\beta$  — коефіцієнт, що враховує завантаження устаткування, одночасність його роботи, режим роботи;  $\beta = 0,25 \dots 0,35$ ;

$N$  — загальна потужність електродвигунів, кВт.

Теплота, що виділяється працюючим персоналом,

$$Q_p = n K_p = 300 \cdot 500 = 150000 \text{кДж} / \text{год} \quad (7)$$

де  $n$  — кількість працюючих, чол.;

$K_p$  — теплота, що виділяється однією людиною, кДж/год (приймається рівною при легкій роботі 300 кДж/год; при роботі середньої важкості 400 кДж/год; при важкій роботі 500 кДж/год).

2.2. Витрата приточного повітря, м<sup>3</sup>/год, необхідного для підтримки концентрації шкідливих речовин у заданих межах,

$$L = \frac{G}{g_{уд} - g_{пр}} = \frac{40000}{200 - (200 \cdot 0,3)} = 286 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (8)$$

де  $G$  — кількість шкідливих речовин, мг/год (див. табл.);

$g_{вид}$  — концентрація шкідливих речовин у повітрі, що видаляється, і що не повинна перевищувати гранично допустиму, мг/м<sup>3</sup>, т.е.  $g_{вид} \leq g_{гдк} = 200$ ;

$g_{пр}$  — концентрація шкідливих речовин у приточному повітрі, мг/м<sup>3</sup>.

$$g_{пр} \leq 0,3 g_{гдк} = 0,3 \cdot 200 \quad (9)$$

2.3. Визначення необхідного повітрообміну.

Для визначення необхідного повітрообміну  $L$  необхідно порівняти величини  $L_1$  і  $L_2$ , розраховані за формулами (1) і (8), і вибрати найбільшу з них.





## 2.4. Кратність повітрообміну, 1/год,

$$k = L \cdot \frac{8302}{V_c \cdot 100 \cdot 48 \cdot 7} = 0,2420 \quad , \quad (10)$$

де L – необхідний повітрообмін, м<sup>3</sup>/год;

V<sub>c</sub> – внутрішній вільний об'єм приміщення, м<sup>3</sup>.

Кратність повітрообміну приміщень звичайно складає від 1 до 10 (великі значення для приміщень зі значними виділеннями теплоти, шкідливих речовин чи невеликих за об'ємом).

Для машино- і приладобудівних цехів кратність повітрообміну, що рекомендується, складає 1...3, для ливарних, ковальсько-пресових, термічних цехів, хімічних виробництв – 3...10.

### Варіанти завдань до практичного заняття по темі «Розрахунок необхідного повітрообміну при загальнообмінній вентиляції»

Варіант	Габаритні розміри цеху, м			Висота приміщення, м	Кількість працівників, осіб	Категорія вагроботи	Найбільш шкідлива речовина	Кількість виділення речовини, мг/год	ГДК шкідливої речовини, мг/м <sup>3</sup>
	довжина	ширина	висота						
01	100	48	7	190	100	Легка	Ацетон	20000	200
02	100	48	7	180	200	Середньої тяжкості	Те ж	30000	200
03	100	48	7	170	300	Тяжка	-//-	40000	200
04	100	48	7	160	100	Легка	-//-	50000	200
05	100	48	7	150	200	Середньої тяжкості	-//-	60000	200
06	100	48	7	150	300	Тяжка	-//-	20000	200
07	100	48	7	160	100	Легка	-//-	30000	200
08	100	48	7	170	200	Середньої тяжкості	-//-	40000	200
09	100	48	7	180	300	Тяжка	-//-	50000	200
10	100	48	7	190	400	Легка	-//-	60000	200
11	80	24	6	20	50	Легка	Деревний пил	50000	6
12	80	24	6	30	60	Середньої тяжкості	То же	60000	6
13	80	24	6	40	70	Тяжка	-//-	70000	6
14	80	24	6	50	80	Легка	-//-	80000	6
15	80	24	6	60	90	Середньої тяжкості	-//-	90000	6
16	80	24	6	70	100	Тяжка	-//-	100000	6
17	80	24	6	80	110	Легка	-//-	110000	6
18	80	24	6	90	120	Середньої тяжкості	-//-	120000	6
19	80	24	6	100	130	Тяжка	-//-	130000	6
20	80	24	6	100	140	Легка	-//-	140000	6
21	60	12	4	11	10	Легка	Аерозоль свинцю	20	0,01
22	60	12	4	12	15	Легка	То же	30	0,01
23	60	12	4	13	20	Легка	-//-	40	0,01
24	60	12	4	14	25	Легка	-//-	50	0,01
25	60	12	4	15	30	Легка	-//-	60	0,01
26	60	12	4	16	10	Середньої	-//-	20	0,01

						тяжкості			
27	60	12	4	17	20	Середньої тяжкості	-//-	30	0,01
28	60	12	4	18	30	Середньої тяжкості	-//-	40	0,01
29	60	12	4	19	40	Середньої тяжкості	-//-	50	0,01
30	60	12	4	20	50	Середньої тяжкості	-//-	60	0,01

## **Практична робота № 4**

### **Дослідження виробничої вібрації технологічного обладнання**

**Мета роботи** – ознайомлення з методикою дослідження, нормуванням вібрації, приладами для виміру вібрації, засобами, які забезпечують вібробезпечні умови праці.

#### **Методика розрахунку**

Розрахувати пружинні амортизатори, що використовуються для віброізоляції установки, на якій не передбачається знаходження працівників, і визначити їхню ефективність.

Вихідні дані для розрахунку прийняти з таблиці 1 за варіантом, номер якого співпадає з останньою цифрою навчального шифру. Таблиця 1 – Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані до задачі	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Маса установки $m$ , кг	500	600	700	1000	1200	300	400	800	1100	1300
Частота обертання двигуна $N$ , Об/хв.	900	800	700	1000	950	850	750	650	900	1000
Марка пружинної сталі	65С	70С	50Х ФА	50С 2	60С2 А	65С	70С	50Х ФА	50С2	60С2А
Режим роботи пружин	Л	С	В	Л	С	В	Л	С	В	Л

Примітка:

1. Режим роботи пружини Л – легкий, С – середній, В – важкий.
2. По конструктивним міркуванням кількість пружин  $n=6$ .
3. Розрахункова амплітуда вертикальних коливань установки  $a=0,003$  м.

#### **Вказівки до рішення задачі**

1. Накреслити схему установки і окремо пружину амортизатора із зазначенням розмірів ( $d, D, h, H_0$ ).
2. Прийняти відношення частоти вимушених і власних коливань в межах допустимих значень (1,4 – 5,0) і дати обґрунтування прийнятого рішення.
3. Для визначення основних розмірів пружинних амортизаторів розрахувати: частоту вимушених коливань  $f = N/60$ , Гц та частоту власних коливань  $f_0 = f/4, 1-5, 0$  Гц;

потрібну величину загальної (сумарної) жорсткості усіх віброізоляторів,  
 $H/M: k_z = (2\pi f_0)^2 \cdot m$

та жорсткість одної пружини, Н/м:  $k_{zn} = k_z \cdot n$ .

4. Для визначення діаметра дроту  $d$ , спочатку необхідно:  
 динамічне навантаження на одну пружину при робочому режимі установки:  
 $P_{дин} = a \cdot k_{zn}$ ;

розрахункове навантаження на одну пружину:  $P_0 = \frac{m}{n} + 1,5P_{дин}$ ;

обираємо індекс пружини  $\lambda$  (рекомендовані значення  $\lambda$  прийняти від 4 до 10);

розраховуємо коефіцієнт  $k$ , враховуючий додаткове напруження зрізу:  $k = (4\lambda + 2) / (4\lambda - 3)$ .

Діаметр дроту пружини  $d$ , м, знаходимо із виразу:  $d \geq 1,6 \sqrt{(kP_0\lambda/\tau)}$ .

Значення  $\tau$  – допустимої напруги сталі на кручення та  $G$  – пружність сталі на зсув наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2. – Механічні властивості сталей, які використовуються в пружинах

Сталь		Модуль пружності на зсув $G, 10^4$ МПа	Допустимі напруги на кручення	
Група	Марка		Режим роботи	$\tau$ , МПа
Вуглецева	65С	8	Легкий	420
	70С		Середній	350
			Тяжкий	280
Хромованадієва	50ХФА	7,85	Легкий	560
			Середній	500
			Тяжкий	400
Кремниста	55С2	7,6	Легкий	500
	60С2А		Середній	450
			Тяжкий	350

Діаметр дроту округлюємо до найближчого по сортименту значення і знаходимо середній діаметр пружин, м:  $D = \lambda d$ .

5. Визначимо для заданої жорсткості кількість робочих витків пружини:  $i = (G \cdot d / (8\lambda^3 k_{zn}))$ .

Отриману кількість витків округлюємо до цілого числа.

Повне число витків  $i_n$  визначаємо за формулою:  $i_n = i + i_{on}$ , де  $i_{on}$  – число опорних витків на обидва торця пружини (якщо  $i \leq 7$ , то  $i_{on} = 1,5$ ; якщо  $i > 7$ , то  $i_{on} = 2,5$ ).

6. Визначаємо крок намотки:  $h = 1,3d + P_0 / (k_{zn} \cdot i)$ .

Отримане значення  $h$  повинно бути в межах  $h = (0,25 - 0,5)D$ .

7. Знаходимо висоту ненавантаженої пружини:  $H_0 = i \cdot h + (i_{on} + 0,5) \cdot d$ .

8. Перевіряємо пружини, працюючі на стиснення, на стійкість:

$$H_0/D \leq 1,5.$$

В протилежному випадку пружини будуть нестійкі.

9. Коефіцієнт передачі (амортизації) -  $\mu$ :

$$\mu = \frac{1}{\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 - 1}$$

10. Визначити ефективність віброізоляції:  $\Delta L = 20 \lg 1/\mu$ .

11. Зробити висновки.

### Задача 2

Розрахувати товщину гумових прокладок під енергетичну установку для захисту фундаменту та робочого місця від динамічної дії.

Вихідні дані для розрахунку прийняти з таблиці 3 за варіантом, номер якого співпадає з останньою цифрою навчального шифру.

Таблиця 3 – Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані до задачі 2	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Маса установки, кг	180	175	160	155	150	145	140	145	150	155
Частота обертання вала електродвигуна, п, об/хвил.	2400	2640	3000	2820	2880	2400	2640	2820	2880	3000
Маса залізобетонної плити, т <sub>1</sub> кг	310	330	350	370	390	410	430	450	470	470
Допустиме навантаження на прокладку, $\sigma$ , кгс/см <sup>2</sup>	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
Динамічний модуль пружності, E, кгс/см <sup>2</sup>	180	190	200	210	220	240	220	210	200	180

### **Вказівки до рішення задачі**

1. Накреслити розрахункову схему установки. Як прокладку прийняти гуму середньої жорсткості.

Ефективність віброізоляції повинна складати 81 – 96 %.

2. Визначити:

частоту вимушених коливань;

статистичне осідання амортизаторів:

частоту власних коливань установки на амортизаторах;

$$f_0 = \frac{5}{\sqrt{X_{ст}}}$$

співвідношення частоти вимушених коливань і частоти власних коливань;

коефіцієнт віброізоляції:  $K = \frac{9 \times 10^6}{\gamma \times n^2}$

площу усіх прокладок під установку:

$S = \frac{m_1 + m}{\sigma}$  кількість прокладок і їхні розміри.

3. Зробити висновки про ефективність віброізоляторів.

### Приклад розв'язку задачі №1

1. Знаходимо частоту вимушених коливань:

$$f = \frac{N}{60} = \frac{950}{60} = 16 \text{Гц}$$

(N з табл. 1)

2. Визначаємо частоту власних коливань:

$$f_0 = \frac{f}{1,4 \div 5,0} = \frac{16}{1,4} = 11 \text{Гц}$$

3. Знаходимо потрібну величину загальної жорсткості усіх віброізоляторів:

$$k_Z = (2\pi f_0)^2 \cdot m = (2 \cdot 3,14 \cdot 11)^2 \cdot 1200 = 5726456 \text{Н/м}$$

(m з табл. 1)

4. Знаходимо жорсткість однієї пружини:

$$k_{ZN} = \frac{k_Z}{n_6} = \frac{5726456}{6} = 954409 \text{Н/м}$$

n (кількість пружин) = 6 для всіх

5. Визначаємо динамічне навантаження на одну пружину при робочому режимі установки:

$$P_{дин} = a \cdot k_{ZN} = 0,003 \cdot 954409 = 2863 \text{Н/м}$$

(a=0,003 м для всіх) – вертикальна амплітуда вертикальних коливань установки.

6. Знаходимо розрахункове навантаження на одну пружину:

$$P_0 = \frac{m \cdot g}{n} + 1,5 \cdot P_{дин} = \frac{1200 \cdot 9,8}{6} + 1,5 \cdot 2863 = 6255 \text{Н/м}$$

7. Розраховуємо коефіцієнт k, враховуючи додаткове напруження зрізу:

$$k = \frac{4\lambda + 2 - 4 \cdot 4 + 2 - 1,4 \cdot 4\lambda}{-3 \cdot 4 \cdot 4 - 3}$$

$$\lambda = (4 \div 10)$$

8. Знаходимо діаметр дроту пружини d:

$$d = 1,6 \cdot \sqrt{\frac{k \cdot P_0 \lambda}{\tau}} = 1,6 \cdot \sqrt{\frac{1,4 \cdot 2019 \cdot 4}{450}} = 14 \text{мм} = 0,014 \text{м}$$

(τ з табл. 2)

9. Знаходимо середній діаметр пружин:

$$D = \lambda \cdot d = 4 \cdot 0,014 = 0,056 \text{ м}$$

10. Визначаємо для заданої жорсткості кількість робочих витків пружини:

$$i = \frac{G \cdot \lambda \cdot d}{8 \cdot \lambda_3 \cdot d} = \frac{7,6 \cdot 10^{10} \cdot 0,014}{8 \cdot 43 \cdot 954409} = 2 \text{ витка}$$

11. Визначаємо крок намотки:

$$h = 1,3 \cdot d + \frac{P_0}{k_{ZN} \cdot i} = 1,3 \cdot 0,014 + \frac{6255}{954409 \cdot 2,5} = 0,021 \text{ м}$$

12. Знаходимо висоту ненавантаженої пружини:

$$H_0 = i \cdot h + (i_{on} + 0,5) \cdot d = 2 \cdot 0,021 + (1,5 + 0,5) \cdot 0,014 = 0,07 \text{ м}$$

де  $i_{on}$  – число опорних витків на обидва торця пружини (якщо  $i \leq 7$ , то  $i_{on} = 1,5$ ; якщо  $i > 7$ , то  $i_{on} = 2,5$ ).

13. Перевіряємо пружини, працюючі на стиснення, на стійкість:

$$\frac{H_0}{D} \leq 1,5 \quad \frac{0,07}{0,056} = 1,25 \leq 1,5$$

Пружини стійкі

14. Знаходимо коефіцієнт передачі (амортизації):

$$\mu = \left| \frac{1}{\left(\frac{f}{f_0}\right)^2 - 1} \right| = \left| \frac{1}{\left(\frac{16}{11}\right)^2 - 1} \right| = 0,9$$

15. Визначаємо ефективність віброізоляції:

$$\Delta L = 20 \lg \frac{1}{\mu} = 20 \lg \frac{1}{0,9} = 0,82 \text{ дБ}$$

### **Приклад розв'язку задачі №2**

1. Знаходимо статистичне осідання амортизаторів:



$$X_{CT} = h \cdot \frac{\sigma}{E} = 4 \cdot 220^4 = 0,07 \text{ см}$$

де  $h$  – товщина прокладки, приймає рівною  $4 \div 10$  см;

$E$  – динамічний модуль пружності, кг/см<sup>2</sup>;

$\sigma$  – допустиме навантеження на прокладку, кг/см<sup>2</sup>.

2. Визначаємо частоту власних коливань установки на амортизаторах;

$$f_0 = \frac{5}{\sqrt{X_{CT}}} = \frac{5}{\sqrt{0,07}} = 19 \text{ Гц}$$

3. Знаходимо коефіцієнт віброізоляції:

$$K = \frac{9 \cdot 10^6}{X_{CT} \cdot n^2} = \frac{9 \cdot 10^6}{0,07 \cdot 2880^2} = 15\%$$

де  $n$  – число коливань в хвилину;

4. Визначаємо площу усіх прокладок під установку:

$$S = \frac{m_1 + m}{?} = \frac{390 + 150}{4} = 135 \text{ см}^2$$

де  $m$  – маса установки, кг;

$m_1$  – маса залізобетонної плити, кг;

5. Визначаємо кількість прокладок і їхні розміри:

Приймаємо кількість прокладок  $N$  ( $5 \div 10$  шт.). Тоді площа однієї прокладки буде складати:

$$S_{np} = \frac{S}{N} = \frac{135}{5} \approx 27,30 \text{ см}^2$$

Приймаємо розміри прокладки  $5 \times 6$  при висоті 4 см.

3. Зробити висновки про ефективність віброізоляторів. Таким чином прокладкою з резини товщиною 4 см приблизно 15% динамічних сил від вібрації частотою 100 Гц буде передано онові, а 85% - ізольовано. Тобто ефективність віброізоляції становить 85%.



## Практична робота №5

### Розрахунок контурного захисного заземлення в приміщеннях з електроустановками напругою до 1000 В

#### Методика розрахунку

Опір розтіканню струму, Ом, через одиночний заземлювач із труб діаметром 25...50 мм

$$R_{mp} = 0.9 \cdot \frac{\rho}{l_{mp}},$$

де  $\rho$  – питомий опір ґрунту, що вибирають залежно від його типу, Ом·см (для піску він дорівнює 40000...70000, для супесі – 15000...40000, для суглинку – 4000...15000, для глини – 800...7000, для чорнозему – 900...5300);

$l_{тр}$  – довжина труби, м.

Потім визначають орієнтоване число вертикальних заземлювачів без коефіцієнта екранування

$$n = \frac{R_{mp}}{r},$$

де  $r$  – допустимий опір пристрою, що заземлює, Ом.

Відповідно до Правил пристрою електроустановок (ПУЕ) на електричних установках напругим до 1000 В припустимий опір пристрою, що заземлює, дорівнює не більше 4 Ом.

Розмістивши вертикальні заземлювачі на плані й визначивши відстань між ними, визначають коефіцієнт екранування заземлювачів (табл. 1).

Таблиця 1. Коефіцієнти екранування заземлювачів  $\eta_{тр}$

Кількість труб	Відношення відстані між трубами до їхньої довжини	$\eta_{тр}$	Відношення відстані між трубами до їхньої довжини	$\eta_{тр}$	Відношення відстані між трубами до їхньої довжини	$\eta_{тр}$
4	1	0,66...0,72	2	0,76...0,80	3	0,84...0,86
6	1	0,58...0,65	2	0,71...0,75	3	0,78...0,82
10	1	0,52...0,58	2	0,66...0,71	3	0,74...0,78
20	1	0,44...0,50	2	0,61...0,66	3	0,68...0,73
40	1	0,38...0,44	2	0,55...0,61	3	0,64...0,69
60	1	0,36...0,42	2	0,52...0,58	3	0,62...0,67

Число вертикальних заземлювачів з урахуванням коефіцієнта екранування

$$n_1 = \frac{n}{\eta_{тр}}.$$

Довжина сполучної смуги, м,

$$l_n = n \cdot a$$

де  $a$  – відстань між заземлювачами, м.

Якщо розрахункова довжина сполучної смуги виходить менше периметра цеху (задається по варіанті), то довжину сполучної смуги необхідно прийняти рівною периметру цеху плюс 2...16...16 м. Після цього слід уточнити значення  $\eta_{тр}$ . Якщо  $a/l_{тр} > 3$ , приймають  $\eta_{тр} = 1$ .

Опір розтіканню електричного струму всього пристрою, що заземлює, Ом,

$$R_3 = \frac{R_{mp} R_n}{\eta_n R_{mp} + \eta_{mp} R_n} \cdot n$$

(табл. 2).

де  $\eta_n$  – коефіцієнт екранування сполучної смуги

Таблиця 2. Коефіцієнти екранування сполучної смуги  $\eta_n$

Відношення відстані між трубами до їхньої довжиною	Число труб					
	4	8	10	20	30	40
1	0,45	0,36	0,34	0,27	0,24	0,21
2	0,55	0,43	0,40	0,32	0,30	0,28
3	0,70	0,60	0,56	0,45	0,41	0,37

Отриманий результуючий опір розтіканню струму всього пристрою, що заземлює, порівнюють із припустимим.

На плані цеху розміщують вертикальні заземлювачі й сполучну смугу.

### Приклад розв'язку задачі

Розрахувати захисне заземлення електричних установок, які живляться від трьохфазної мережі з ізольованою нейтраллю. Робоча напруга 380 В, 50 Гц, Потужність джерела живлення перевищує 100 кВА.

Варіанти вихідних даних

Вихідні дані до задачі

Види ґрунтів	2
Значення питомих опорів ґрунтів $\rho$ , Ом · м	100
Довжина вертикального електроду $l_v$ , м	4,0
Діаметр вертикального електроду $d$ , м	0,10
Ширина з'єднувальної стрічки $b_c$ , м	0,05
Відстань від верху вертикального електроду до поверхні землі, заглиблення $h$ , м	0,6
Коефіцієнт сезонності, $\psi$	1,4
Відношення відстані між вертикальними електродами $L$ до їхньої довжини $l$	3

1. Сталеві труби використані, як вертикальні заземлюючі електроди.
2. Визначити:
  - найбільше допустиме значення опору заземлення, виходячи з правил улаштування електроустановок  $R$ , Ом;  $R = 4$  Ом;  $r = R = 4$  Ом
  - розрахунковий питомий опір ґрунту  $\rho_v$ , Ом · м,

$$\rho_v = \rho \cdot \psi = 100 \cdot 1,4 = 140 \text{ Ом м};$$

– відстань від поверхні землі до середини вертикального заземлювача  $t$ , м

$$t = h + l/2 = 0,6 + 4/2 = 2,6 \text{ м};$$

– опір струму розтікання в одному вертикальному заземлювачі  $R_p$ , Ом,

$$R_p = 0,366 \cdot \rho_v / l \cdot (\lg 2l/d + 0,5 \lg ((4t+l)/(4t-l)));$$

$$R_p = 0,366 \cdot 140 / 4 \cdot (\lg 2 \cdot 4 / 0,1 + 0,5 \lg ((4 \cdot 2,6 + 4) / (4 \cdot 2,6 - 4))) = 53,3 \text{ Ом};$$

– орієнтовна кількість вертикальних заземлювачів  $n$ ,

$$n = R_p / R = 53,3 / 4 = 13 \text{ заземлювачів}$$

якщо кількість заземлювачів  $> 10$  – контур

якщо кількість заземлювачів  $< 10$  – ряд

– необхідну кількість вертикальних заземлювачів  $n'$ ,

$$n' = R_p / (R \cdot \eta_{v.v.}) = 53,3 / (4 \cdot 0,68) = 20 \text{ заземлювачів}$$

де  $\eta_{v.v.}$  – коефіцієнт вертикальних заземлювачів, вибрати з таблиці 2.

Розрахунковий опір розтіканню струму у вертикальних електродах без врахування впливу з'єднувальної стрічки  $R_{2p}$ , Ом:

$$R_{2p} = R_p / (n \cdot \eta_{v.v.}) = 53,3 / (20 \cdot 0,76) = 3,9 \text{ Ом}.$$

Довжина з'єднувальної стрічки  $L$ , м:

$$L_c = 1,05 \cdot L(n - 1) = 1,05 \cdot 12(20 - 1) = 214,2 \text{ м}.$$

Опір розтіканню струму в горизонтальному заземлювачі (з'єднувальній стрічці)  $R_g$ , Ом:

$$R_g = 0,366 \rho_v / L_c \lg (2L_c / hb_c) = 0,366 \cdot 140 / 214,2 \cdot \lg (2 \cdot 214,2 / 0,6 \cdot 0,05) = 1 \text{ Ом}$$

Розрахунковий опір розтікання струму в горизонтальному заземлювачі (з'єднувальній стрічці)  $R_{rg}$ , Ом:

$$R_{pg} = R_r / \eta_{г.с.} = 1 / 0,45 = 2,2 \text{ Ом},$$

де  $\eta_{г.с.}$  – коефіцієнт використання горизонтального стрічкового електрода, що з'єднує вертикальні електроди групового заземлювача, вибрати з таблиці 3:

Розрахунковий опір розтіканню струму у вертикальних та горизонтальних заземлювачах  $R_{вг}$ , Ом:

$$R_{вг} = (R_{2p} \cdot R_{pg}) / (R_{2p} + R_{pg}) \leq R.$$

$$R_{вг} = (3,9 \cdot 2,2) / (3,9 + 2,2) = 1,4 \text{ Ом} \leq R,$$

$$1,4 \text{ Ом} \leq 4 \text{ Ом}$$

Умова виконується

Варіанти завдань до практичного заняття № 6 по темі  
«Розрахунок контурного захисного заземлення у цехах з електроустановками  
напругою до 1000 В»

Варіант визначається по останній цифрі навчального шифру.

Варіант	Габаритні розміри цеху, м		Пито- мий опір грунту, Ом /см
	довжина	ширина	
01	60	18	12000
02	72	24	10000
03	66	24	13000
04	72	18	15000
05	90	24	18000
06	72	24	21000
07	72	18	24000
08	90	24	37000
09	72	24	30000
10	66	18	33000
11	60	18	36000
12	66	12	39000
13	72	18	42000
14	90	18	45000
15	36	12	50000
16	24	12	54000
17	12	12	58000
18	24	12	62000
19	18	12	66000
20	18	24	10000

21	60	24	11000
22	54	18	10000
23	48	18	13000
24	66	24	50000
25	60	18	18000
26	72	24	21000
27	72	18	24000
28	66	24	27000
29	72	24	30000
30	60	24	33000

Вихідні дані для розрахунку прийняти з таблиці 6 по варіанту, номер якого співпадає з передостанньою цифрою учбового шифру.

Таблиця 6 – Варіанти вихідних даних для розрахунку

Вихідні дані до задачі 5	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Види ґрунтів	1	2	2	3	4	2	2	3	1	4
Значення питомих опорів ґрунтів $\rho$ , Ом · м	400	150	50	10	20	400	100	40	700	40
Довжина вертикального електроду $l_v$ , м	2,50	2,75	3,00	3,25	3,5	3,75	4,0	3,75	3,50	3,00
Діаметр вертикального електроду $d$ , м	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,12	0,10	0,08	0,07	0,05
Ширина з'єднувальної стрічки $b_c$ , м	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,07	0,05
Відстань від верху вертикального електроду до поверхні землі, заглиблення $h$ , м	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Коефіцієнт сезонності, $\psi$	1,4	1,6	2,0	2,0	1,6	1,4	1,4	1,6	2,0	1,6
Відношення відстані між вертикальними електродами $L$ до їх довжини $l$	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3

Примітка: 1 – пісок; 2 – суглинок; 3 – глина; 4 – чорнозем.

Таблиця 2 - Коефіцієнт  $\eta_{в.в.}$  використання вертикальних електродів

Кількість заземлювачів	Відношення відстаней між електродами до їх довжини $L/l$					
	в ряд			по контуру		
	1	2	3	1	2	3
2	0,85	0,95	0,94	-	-	-
3	0,73	0,83	0,89	0,69	0,78	0,85
4	0,65	0,77	0,85	0,61	0,73	0,80
10	0,59	0,74	0,81	0,57	0,68	0,76
20	0,48	0,67	0,76	0,47	0,63	0,71
40	-	-	-	0,41	0,58	0,66
60	-	-	-	0,39	0,55	0,64
100	-	-	-	0,36	0,52	0,62

Таблиця 3 - Коефіцієнт  $\eta_{г.с.}$  використання горизонтального стрічкового електрода, що з'єднує вертикальні електроди групового заземлювача

Відношення відстаней між вертикальними електродами до їх довжини	Кількість вертикальних електродів							
	2	4	6	10	20	40	60	100
<b>в ряд</b>								
1	0,85	0,77	0,72	0,62	0,42	-	-	-
2	0,94	0,80	0,84	0,75	0,56	-	-	-
3	0,96	0,92	0,88	0,82	0,68	-	-	-
<b>по контуру</b>								
1	-	0,45	0,40	0,34	0,27	0,22	0,20	0,19
2	-	0,55	0,48	0,40	0,32	0,29	0,27	0,23
3	-	0,70	0,64	0,56	0,45	0,39	0,36	0,33

## ***V МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ТА ЇХ ЗНАНЬ***

З метою вдосконалення навчального процесу самостійна робота студентів з дисципліни можуть бути оцінені за рейтинговою системою. Як правило, це стосується студентів денної форми навчання.

Сутність модульної форми контролю полягає в тому, що контрольні заходи проводяться після закінчення логічно завершеної частини (модуля) лекційних та практичних занять і їх результати враховуються при виставленні підсумкової оцінки.

### ***Форми і методи контролю самостійної роботи студентів та їх знань***

Контрольні заходи включають поточний, проміжний та підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних, та семінарських занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Поточний контроль також передбачає перевірку результатів самостійної роботи студентів.

Форми і методи поточного контролю з даної дисципліни такі:

- опитування та тестування студентів на практичних заняттях;
- перевірка практичних завдань, виконаних студентами на заняттях;
- проведення індивідуальних співбесід з окремими студентами у разі необхідності;
- перевірка результатів опрацювання лекційного програмного матеріалу студентами під час самостійної роботи;

Проміжний контроль передбачає проведення контрольних робіт в аудиторії, оцінювання результатів самостійної роботи студентів за відповідним модулем, виставлення атестаційної оцінки.

Форма підсумкового контролю – залік, на який виносяться питання, передбачені програмою дисципліни.

### ***Поточний контроль***

#### ***1. Експрес-контроль готовності до лекції (1–2 бали)***

**2 бали** – студент усно (чи письмово) дав усі правильні вичерпні відповіді.

**1 бал** – студент усно (чи письмово) більш ніж на 50 % дав усі правильні відповіді.

#### ***2. Тестування (1–4 бали)***

**4 бали** – студент виконав правильно 100 % завдання.

**3 бали** – студент дав правильну відповідь понад 50 % усього завдання.

**2 бали** – студент правильно виконав 50 % завдання.

**1 бал** – студент правильно виконав 1/3 завдання.

### ***Критерії оцінювання результатів опрацювання лекційного матеріалу***

Ведення студентами конспекту лекцій контролюється періодично - декілька разів за семестр. Конспекти після перевірки повертаються студентам в той же день.

При перевірці конспекту лекцій критерії оцінки такі:

- три бали за кожну лекцію виставляються, якщо в конспекті в стислій формі подано увесь програмний матеріал як лекційний, так і винесений на самостійну проробку, опрацьована основна і додаткова література, матеріал розміщено у логічній послідовності з виділенням головного і акуратно оформлено, зроблені висновки;

- один бал за кожну лекцію виставляється, якщо в конспекті в стислій формі подано увесь лекційний матеріал, але не в повному обсязі відображена самостійна робота студента або конспект неохайно оформлено;

- нуль балів за кожну лекцію виставляється, якщо в конспекті повністю або частково відсутній матеріал лекції або самостійної роботи, а також якщо конспект не було здано на перевірку.

Якщо студент бажає підвищити оцінку за конспект, то він повинен на протязі одного тижня після перевірки доопрацювати його та подати викладачу.

### ***Критерії оцінювання результатів практичних занять***

Оцінювання знань студентів під час практичних занять за результатом вхідного контролю та оформлення протоколу проводиться за такими критеріями:

- розуміння, ступінь засвоєння теоретичних понять та фактичного матеріалу;

- обізнаність з основною та додатковою літературою;

- уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій;

- логіка, структура, стиль викладу матеріалу;

- уміння здійснювати узагальнення інформації при виступах в аудиторії та оформленні протоколу заняття.

Оцінка в три бали за кожне практичне заняття виставляється, якщо участь студента в занятті та оформлення протоколу відповідає усім зазначеним критеріям.

Оцінка в один бал за кожне практичне заняття виставляється, якщо участь студента в занятті та оформлення протоколу відповідає не всім зазначеним критеріям.

Оцінка в нуль балів за кожне практичне заняття виставляється, якщо студент не здав протокол або був відсутнім на занятті. При умові відпрацювання заняття ставиться оцінка в один бал.

### ***Контрольна робота. Критерії оцінювання відповідей студентів***



Контрольні роботи проводяться два рази за семестр у терміни, передбачені графіком навчального процесу. Зміст питань розрахований на виконання роботи студентом протягом 20 хвилин.

Завдання містять тести різних рівнів складності.

Завдання першого рівня складності – репродуктивного рівня, які вимагають від студента вміння відтворити основну інформацію з дисципліни й оцінити правильність запропонованого в завданні твердження. У випадку, якщо твердження, на думку студента, повністю правильне, він обирає відповідь “А) Так”, а у випадку, коли твердження неправильне або не зовсім правильне, студент обирає відповідь “Б) Ні”. Відповідь на завдання тесту першого рівня зараховується тільки у випадку правильного обрання варіанта з двох запропонованих (“А” чи “Б”).

Завдання другого рівня складності – це завдання алгоритмічного рівня, які вимагають дати правильну відповідь на запропоноване питання чи застосувати отримані знання в стандартних ситуаціях. При цьому студентові пропонують декілька варіантів відповіді, з яких він повинен вибрати один чи два варіанти, що складають правильну відповідь. Відповідь на завдання тесту другого рівня зараховується у випадку вірного переліку всіх варіантів.

Завдання третього рівня складності – творчого рівня, які вимагають від студента вміння викладати й обґрунтовувати свою думку в окремих стандартних ситуаціях, а також застосувати засвоєний матеріал з дисципліни в нестандартних ситуаціях. Відповідь на завдання тесту третього рівня зараховується за умови точного й повного викладення змісту запропонованої ситуації та обґрунтування власної думки з приводу оцінки ситуації.

Кожне індивідуальне завдання містить 10 тестів різного рівня складності:

5 завдань першого рівня складності;

4 завдань другого рівня складності;

1 завдання третього рівня складності.

**Правила проведення тестування:**

- тестування проводять протягом 20 хвилин;
- кожен студент отримує окремий варіант тестових завдань (10 номерів тестових завдань трьох рівнів) на окремому аркуші за встановленою формою;
- наявність інших матеріалів еквівалентна списуванню незалежно від користування ними (в такому разі тестування вважати таким, що не відбулося);
- відповіді на тести і завдання подаються за встановленою формою. Відповіді на завдання третього рівня даються двома-трьома реченнями, але не більше п'яти.

### **Критерії оцінок відповідей**

Тести вважаються складеними і оцінюються позитивно, якщо виконано не менш ніж 50% завдань кожного рівня. Оцінку за тестування виставляють за чотирьохбальною шкалою:

<b>Оцінка</b>	<b>Обсяг виконання тестових завдань</b>
Відмінно	Не менш як 90% (8-10 з 10 і 1 завдання третього рівня)

Добре	Від 75% до 90% (6-7 з 10 і 1 завдання третього рівня)
Задовільно	Не менш як 60% (6-7 з 10 і половину завдань другого рівня)
Незадовільно	Менше 60%

### ***Проміжний і підсумковий контроль з дисципліни***

Проміжний контроль самостійної роботи студентів та їх знань проводиться в періоди першої й другої атестацій.

Оцінка з першої атестації визначається за результатами виконання завдань модуля №1, а саме:

оцінка «відмінно», якщо сума балів більше – 56;  
 оцінка «добре», якщо сума балів – 46-56; оцінка «задовільно», якщо сума балів – 35-45; оцінка «незадовільно», якщо сума балів менше 35.

Оцінка з другої атестації визначається за результатами виконання завдань модуля №2, а саме:

оцінка «відмінно», якщо сума балів більше – 62;  
 оцінка «добре», якщо сума балів – 49-62; оцінка «задовільно», якщо сума балів – 35-48; оцінка «незадовільно», якщо сума балів менше 35.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів вивчення дисципліни в формі іспиту. Студент вважається допущеним до семестрового контролю, якщо він виконав всі види робіт, передбачені навчальним планом.

На основі результатів модульно-рейтингового контролю студенту при підсумковому контролі виставляється оцінка за умови, що його рейтинг з модуля № 1 складає 35 і більше балів та сума балів з модулів № 1, № 2 й заохочувальних складає:

більше 120 балів – «Відмінно»,  
 105-119 балів – «Добре»,  
 80-104 балів – «Задовільно»,  
 менше 80 балів – «Незадовільно».

Для поточного і підсумкового контролю знань використовується модульно-рейтингова система. Для студентів які незадовільні своїми результатами модульно-рейтингового контролю згідно з навчальним планом проводиться іспит. Іспит проводиться шляхом тестування з допомогою контрольних завдань. Кожне контрольне завдання містить 20 тестів різного рівня складності всіх тем дисципліни:

8 завдань першого рівня складності;  
 8 завдань другого рівня складності;  
 4 завдання третього рівня складності.

Тестування проводиться протягом 60 хвилин. Критерії оцінювання знань при підсумковому контролі

Тести вважаються складеними і оцінюються позитивно, якщо виконано не менш ніж 50% завдань кожного рівня. Оцінку за тестування виставляють за чотирьохбальною шкалою:

<b>Оцінка</b>	<b>Обсяг виконання тестових завдань</b>
Відмінно	Не менш як 90% (18-20 з 20 і всі завдання)
Добре	Від 75% до 90% (15-17 з 20 і 3-4 завдання третього рівня)
Задовільно	Не менш як 60% (12-14 з 20 і 2-4 завдання другого рівня)
Незадовільно	Менше 60%

## ***VI ТЕМАТИКА ПРЕЗЕНТАЦІЙ***

Для самостійної роботи студентів запропоновані презентації, теми яких призначаються викладачем згідно з тематичним планом вивчення курсу.

Обсяг презентації 20-30 слайдів.

Презентація як форма дослідної, індивідуальної роботи студентів повинна повністю розкривати задану тему, містити обґрунтовані висновки.

Оцінюється якість виконання презентації, оригінальність мислення, наявність елементів дослідження.

### ***Перелік тем:***

1. Охорона праці та соціальний захист в Україні: стан, проблеми, перспективи.
2. Охорона праці як основний напрямок соціальної політики України.
3. Досвід зарубіжних країн у реалізації заходів з охорони праці.
4. Травматизм на виробництві та його соціально-економічні наслідки.
5. Система соціального захисту від професійних ризиків.
6. Розвиток соціального партнерства в галузі охорони праці.
7. Розвиток охорони праці в Україні.
8. Міжнародне співробітництво в галузі охорони праці.
9. Науково-технічний прогрес і безпека праці.
10. Удосконалення умов праці на підприємстві.
11. Управління охороною праці на підприємстві.
12. Соціально-економічна оцінка умов праці.
13. Контроль за охороною праці на підприємстві.
14. Економічне стимулювання підприємств, спрямоване на поліпшення умов праці.
15. Світовий досвід управління умовами та охороною праці.
16. Економічні методи управління умовами та охороною праці.
17. Травматизм і захворюваність на виробництві.
18. Планування поліпшення умов праці на основі колективного договору.
19. Удосконалення механізму витрат, пов'язаних з поліпшенням умов праці.

20. Форми й методи регулювання відповідальності підприємств а порушення законодавчих та нормативних актів з охорони праці.
21. Методи оцінки стану умов праці.
22. Оцінка соціальної та соціально-економічної ефективності заходів з поліпшення умов і охорони праці.
23. Реформування системи охорони праці.
24. Сучасні проблеми поліпшення умов праці.
25. Науково-технічний прогрес і безпека праці.
26. Система захисту працівників на виробництві та її удосконалення.
27. Психологічне та інженерне забезпечення системи охорони праці.
28. Порядок організації державного нагляду за охороною праці.
29. Науково-технічне та соціальне забезпечення охорони праці в Україні.
30. Шкідливі виробничі фактори та засоби захисту від них.
31. Система управління охороною праці на підприємстві.
32. Планування та стимулювання діяльності з охорони праці.
33. Фінансування заходів з поліпшення умов охорони праці.
34. Електротравматизм в Україні. Особливості електротравматизму.
35. Дія електричного струму на людину. Причини летальних наслідків від дії електричного струму.
36. Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом.
37. Система заходів та засобів безпечної експлуатації електроустановок.
38. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок.
39. Система електрозахисних засобів, їх класифікація за видами і рівнем захисту. Комплектування електроустановок електрозахисними засобами. Правила застосування. Випробування.
40. Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом.
41. Основні нормативні документи, що регламентують вимоги щодо пожежної безпеки.
42. Основні причини пожеж.
43. Статистика та динаміка пожеж за останні роки в Україні.
44. Суть і складові системи пожежного захисту. Її призначення.
45. Система пожежного захисту.
46. Планування та розташування приміщень і виробництв з урахуванням вимог пожежної безпеки.
47. Пожежна сигналізація.
48. Способи і засоби гасіння пожежі.
49. Первинні засоби гасіння пожежі.
50. Евакуація людей.
51. Вимоги до плану евакуації .
52. Автоматичні системи пожежогасіння.
53. Вплив вібрації на людину.
54. Засоби захисту від виробничого шуму.
55. Вплив виробничого шуму на працівника.

## **VII ТЕСТОВЕ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ**

### **МОДУЛЬ 1**

- 1. В яких випадках працівники не повинні проходити інструктаж з питань охорони праці?**
  - а) після закінчення роботи
  - б) перед допуском до роботи на інших підприємствах
  - в) під час прийняття на роботу
  - г) в процесі роботи на цьому підприємстві
  
- 2. Гранична норма при систематичному перенесенні вантажів для жінок старше 18 років, кг?**
  - а) 5
  - б) 7
  - в) 12
  - г) 15
  - д) 20
  
- 3. З яких причин стається найбільша кількість нещасних випадків на виробництві?**
  - а) технічних
  - б) організаційних
  - в) санітарно-гігієнічних
  - г) психофізіологічних
  - д) інших
  
- 4. З якого віку дозволяється приймати на роботу підлітків?**
  - а) 14
  - б) 16
  - в) 17
  - г) 19
  - д) 20
  
- 5. З якого дня після прийому на роботу починається термін страхування працівника від нещасного випадку на виробництві?**
  - а) з дня прийому заяви
  - б) з дня, який настає за днем прийняття заяви
  - в) з третього дня
  - г) з п'ятого
  - д) з десятого
  
- 6. З якою втратою працездатності нещасні випадки на виробництві підлягають розслідуванню зі складанням акта Н-1, доби?**
  - а) 1

- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**7. За якою формою складається акт про нещасний випадок невикробничого характеру?**

- а) Н-1
- б) НТ
- в) Н-1/НП
- г) Н-2 д)  
Н-5

**8. Коли проходять навчання та перевірку знань з питань охорони праці посадові особи та спеціалісти безпосередньо на підприємстві?**

- а) періодично 1 раз на рік
- б) періодично 1 раз на 3 роки
- в) періодично 1 раз на 5 років

**9. Кому безпосередньо підпорядковується служба охорони праці підприємства?**

- а) роботодавцю
- б) головному інженеру
- в) посадовій особі, яка призначена наказом керівника підприємства

**10. На кого поширюється сфера дії Закону України «Про охорону праці»?**

- а) на підприємства державної форми власності
- б) на підприємства державної та колективної форм власності
- в) на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю

**11. На який термін повинна бути втрачена працівником працездатність при отриманні травми, щоб нещасний випадок підлягав розслідуванню та обліку?**

- а) на один робочий день чи більше
- б) не має значення
- в) на одну робочу годину

**12. На яких роботах забороняється застосування праці жінок?**

- а) на нічних роботах
- б) на роботах з підвищеною небезпекою
- в) на роботах із залученням жінок до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми

г) на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці

**13.Періодичність проведення повторних інструктажів для робіт з підвищеною безпекою?**

а) проводиться у строки, визначені роботодавцем з урахуванням конкретних умов праці б) 1 раз на три місяці в) 1 раз на 6 місяців

г) проводиться в строки, які визначені нормативно-правовими актами

**14. При якій кількості потерпілих нещасний випадок вважається груповим?**

- а) 2 і більше
- б) 3 і більше
- в) 4
- г) 5
- д) 6

**15.При якій кількості працюючих створюється служба охорони праці на підприємстві, осіб?**

- а) 10
- б) 20
- в) 30
- г) 40
- д) 50

**16.Протягом скількох робочих днів проводиться спеціальне розслідування смертельних і групових нещасних випадків на виробництві?**

- а) 3
- б) 5
- в) 10
- г) 15
- д) 20

**17. Протягом якого часу потрібно провести розслідування нещасного випадку на виробництві й скласти акт Н-1, доби?**

- а) 3
- б) 5
- в) 7
- г) 9
- д) 10

**18.Система яких заходів не входить до поняття охорони праці?**

А) адміністративних

- б) лікувально-профілактичних
- в) санітарно гігієнічних
- г) соціально-економічних
- д) організаційно-технічних

**19. Скільки повинні зберігатися журнали інструктажів з питань охорони праці?**

- А) 3 роки
- б) 5 років
- в) 6 місяців
- г) 1 рік

**20. У скількох примірниках складається акт про нещасний випадок, пов'язаний з виробництвом за формою Н-1?**

- А) у трьох
- б) у шести
- в) у п'яти
- г) за рішенням комісії

**21. У який термін посадові особи та спеціалісти, що показали незадовільні знання, повинні пройти повторне навчання та перевірку знань з питань охорони праці?**

- а) протягом 1 місяця
- б) протягом 1 тижня
- в) протягом 3 місяців

**22. У якому випадку допускається ліквідація служби охорони праці?**

- а) допускається тільки у разі ліквідації підприємства
- б) не допускається
- в) допускається за рішенням трудового колективу

**23. Хто забезпечує організацію та проведення медичних оглядів працівників?**

- а) служба охорони праці підприємства
- б) керівник підприємства
- в) головний інженер підприємства

**24. Хто здійснює громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці у разі відсутності професійної спілки на підприємстві?**

- а) голова комісії з охорони праці
- б) страховий експерт з охорони праці
- в) уповноважена найманими працівниками особа
- г) інспектор Держпраці



- 25. Хто має право відмінити припис спеціаліста з охорони праці?**
- а) головний інженер
  - б) керівник підприємства
  - в) ніхто не має права
- 26. Хто має право накладати штраф на керівника за порушення правил і норм охорони праці?**
- а) страховий експерт
  - б) спеціаліст з охорони праці
  - в) технічний інспектор профспілки
  - г) державний інспектор Держпраці
  - д) голова профкому
- 27. Хто має право притягати до адміністративної відповідальності порушників правил і норм охорони праці?**
- а) страховий експерт
  - б) спеціаліст з охорони праці
  - в) технічний інспектор профспілки
  - г) державний інспектор Держпраці
  - д) голова профкому
- 28. Хто не може входити до складу комісії з розслідування нещасного випадку на виробництві що не підлягає спеціальному розслідуванню?**
- а) керівник структурного підрозділу підприємства
  - б) представник первинної організації профспілки
  - в) керівник (спеціаліст) служби охорони праці
  - г) керівник підприємства
- 29. Хто перевіряє знання у осіб, що пройшли первинний, повторний, позаплановий або цільовий інструктаж?**
- а) особа, яка проводила інструктаж
  - б) спеціаліст служби охорони праці
  - в) особа, якій доручена ця робота наказом по підприємству
- 30. Хто призначається головою комісії з розслідування нещасного випадку на виробництві, що не підлягає спеціальному розслідуванню?**
- а) керівник структурного підрозділу підприємства
  - б) представник первинної організації профспілки
  - в) керівник (спеціаліст) служби охорони праці
- 31. Хто проводить первинний інструктаж з питань охорони праці на робочому місці працівникам?**
- а) безпосередній керівник робіт (начальник цеху, ділянки, майстер)

- б) інженер з охорони праці
- в) головний інженер підприємства

**32. Чи вважаються пов'язаними з виробництвом нещасні випадки, що сталися х працівниками під час використання ними в особистих цілях транспортних засобів, механізмів, устаткування?**

- а) так
- б) ні
- в) визначаються за рішенням інспекції Держпраці

**33. Чи зобов'язаний роботодавець відсторонити працівника від роботи у випадку несвоєчасного проходження ним медичного огляду?**

- а) так, за узгодженням з лікувальним закладом
- б) так, за узгодженням з профспілками в) ні г) так

**34. Чи проводиться вступний інструктаж з екскурсантами, що прибули на виробничу екскурсію?**

- а) так
- б) ні
- в) за рішенням керівника, що проводить екскурсію

**35. Що означають останні дві цифри в державних нормативних актах з охорони праці (ДНАОП)?**

- а) скорочена назва нормативного акта
- б) державний орган, що затвердив акт
- в) вид державного нормативного акта
- г) рік затвердження акта
- д) порядковий номер акта

**36. Як оформлюються результати перевірки знань з питань охорони праці?**

- а) записом в журналі спеціального навчання з питань охорони праці
- б) записом в журналі інструктажів з питань охорони праці
- в) протоколом засідання комісії з перевірки знань з питань охорони праці

**37. Яка гранично допустима вага вантажу що допускається підіймати та переміщати жінкам постійно на протязі робочої зміни з підлоги?**

- а) 7кг
- б) 5кг
- в) 10 кг
- г) 12 кг
- д) 20 кг

- 38. Яка періодичність проведення повторного інструктажу на роботах з підвищеною небезпекою?**
- а) один раз на 3 місяці
  - б) один раз на півріччя
  - в) один раз на рік
- 39. Яке стягнення має право накладати державний інспектор?**
- а) дисциплінарне
  - б) адміністративне
  - в) кримінальне
  - г) громадське
  - д) регресний позов
- 40. Який вид інструктажу з охорони праці не проводить керівник робіт?**
- а) вступний
  - б) на робочому місці
  - в) повторний
  - г) позаплановий
  - д) цільовий
- 41. Який вид інструктажу проводиться спеціалістом з охорони праці на підприємстві?**
- а) вступний
  - б) первинний
  - в) повторний
  - г) цільовий
  - д) позаплановий
- 42. Який документ укладається профспілковим комітетом підприємства з роботодавцем стосовно питань охорони праці та інших соціальних питань?**
- а) трудовий договір
  - б) колективний договір
  - в) комплексні заходи
  - г) положення
  - д) інструкції
- 43. Який максимальний розмір штрафу, що може накладатися на юридичну особу за порушення законодавства про охорону праці?**
- а) 5% місячного фонду заробітної плати
  - б) 3% місячного фонду заробітної плати
  - в) 6% місячного фонду заробітної плати
  - г) 4% місячного фонду заробітної плати

- 44. Який термін зберігання на підприємстві примірника акта форми Н-1, якщо нещасний випадок стався з працівником іншого підприємства?**
- 1 рік
  - 2 роки
  - 3 роки
  - 4 роки
  - 5 років
- 45. Який термін зберігання на підприємстві примірника акта форми Н-1?**
- 50 років
  - 25 років
  - 45 років
- 46. Який термін проведення розслідування нещасного випадку на виробництві комісією підприємства?**
- 10 робочих днів
  - 5 календарних дні
  - 10 календарних днів
  - 3 робочих дні
  - строку встановленого рішенням органів Держпраці
- 47. Який термін проведення спеціального розслідування нещасних випадків на виробництві?**
- 15 робочих днів
  - 3 календарних дні
  - 10 календарних днів
  - 3 робочих дні
  - строку, встановленого рішенням органів Держпраці
- 48. Які витрати на охорону праці у відсотках від суми реалізації продукції (послуг) встановлені для підприємств або фізичних осіб, які використовують найману працю?**
- 0,1
  - 0,2
  - 0,3
  - 0,4
  - 0,5
- 49. За якою формулою розраховується коефіцієнт частоти травматизму?**
- $K = \frac{D}{H}$
  - $K = \frac{D \cdot 100}{T}$
  - $K = \frac{H \cdot 1000}{T}$

$$\text{г) } K = \frac{H \cdot D}{T}$$

**50. До високотоксичних речовин відносять ті, в яких ГДК, мг/м<sup>3</sup>?**

- а) менше 0,1
- б) 0,-1,0
- в) 1,1-10,0
- г) більше 10
- д) більше 20

**51. На скільки груп поділяють небезпечні та шкідливі фактори?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**52. На скільки класів безпеки поділяють хімічні речовини?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**53. Яка найменша допустима площа виробничого приміщення на одного робітника, м<sup>2</sup>?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 4,5

**54. Яка періодичність проведення атестації робочих місць за умовами праці?**

- а) 1 раз на 5 років
- б) 1 раз на 4 роки
- в) в строки передбачені колективним договором, але не рідше 1 разу на 5 років
- г) в строки передбачені колективним договором, але не рідше 1 раз на 3 роки

**55. Яке найменше допустиме значення об'єму виробничого приміщення на одного робітника, м<sup>3</sup>?**

- а) 10
- б) 12

- в) 14
- г) 14,5
- д) 15

**56. Який максимальний розмір доплати за особливо важкі і особливо шкідливі умови праці?**

- а) 20%
- б) 15%
- в) 25%
- г) 24%

**57. Якими нормативними документами встановлені гранично допустимі концентрації (ГДК) хімічних речовин?**

- а) будівельними нормами і правилами
- б) галузевими нормами
- в) ГОСТом ССБТ, санітарними нормами
- г) правилами будови електроустановок
- д) КЗпП

**58. Яка з наведених формул правильна для сумарного рівня звукового тиску кількох однакових джерел шуму?**

- а)  $L = L_1 + \Delta L$
- б)  $L = \sum \alpha S$
- в)  $L = L_1 + 10 \lg n$
- г)  $L = 20 \lg \frac{P}{P_0}$

**59. Який вид випромінювання має найбільшу проникаючу здатність?**

- а)  $\alpha$
- б)  $\beta$
- в)  $\gamma$
- г) нейтронне

**60. Який вид випромінювання має найбільш іонізуючу властивість?**

- а)  $\alpha$
- б)  $\beta$
- в)  $\gamma$
- г) нейтронне

**61. Який прилад застосовується для випромінювання теплового опромінення?**

- а) термометр
- б) психометр
- в) анамометр

г) актинометр

**62. Яка допустима норма зовнішнього професійного опромінення людини в рік, бер?**

- а) 0,1
- б) 0,5
- в) 1
- г) 5

**63. Чому дорівнює оптимальна вологість повітря для людини, %?**

- а) 0-40
- б) 40-60
- в) 60-80
- г) 80-100

**64. Що характеризує коефіцієнт якості випромінювання?**

- а) біологічні наслідки опромінення
- б) іонізуючу здатність
- в) проникаючу здатність
- г) дозу опромінення

**65. Який вид випромінювання не належить до оптичного діапазону?**

- а) інфрачервоний
- б) світловий
- в) ультрафіолетовий
- г) електромагнітний

**66. Від чого залежить ступінь впливу електромагнітних випромінювань на організм людини?**

- а) діапазону частоти
- б) тривалості опромінення
- в) напруженості поля
- г) сили струму

**67. Чому дорівнює ГДК пилу, яка не містить  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{мг/м}^3$ ?**

- а) 1
- б) 2
- в) 6
- г) 10

**68. Фільтруючий протигаз не можна застосовувати при концентрації отруйних речовин у повітрі більше, %?**

- а) 0,1
- б) 0,5
- в) 1

г) 5

**69. Швидкість руху повітря в отворі витяжної шафи при роботі з ртуттю, м/с?**

- а) 0,1
- б) 0,2
- в) 0,5
- г) 1

**70. Хто може проводити санітарно-гігієнічні дослідження виробничого середовища і трудового процесу на робочих місцях?**

- а) санітарні лабораторії науково-дослідних і спеціалізованих організацій
- б) лабораторії територіальних санітарно-епідеміологічних станцій
- в) санітарні лабораторії науково-дослідних і спеціалізованих організацій, лабораторії територіальних санітарно епідеміологічних станцій, атестованих органами Держстандарту і Міністерства охорони здоров'я за списками, узгодженими з органами Державної експертизи умов праці

**71. До параметрів мікроклімату відносяться?**

- а) температура, освітлення, запиленість, барометричний тиск, вологість, швидкість руху повітря, інтенсивність теплових випромінювань
- б) температура, запиленість, барометричний тиск, вологість, швидкість руху повітря, інтенсивність теплових випромінювань
- в) температура, освітлення, запиленість, барометричний тиск, вологість, швидкість руху повітря
- г) температура, барометричний тиск, вологість, швидкість руху повітря, інтенсивність теплових випромінювань

**72. Що таке оптимальні мікрокліматичні умови?**

- а) це такі, які відповідають всім санітарним нормам
- б) такі при яких працівник не відчуває впливу сторонніх факторів
- в) умови, які не шкодять здоров'ю працівника

**73. Яке значення оптимальної вологості повітря в робочій зоні?**

- а) 25%
- б) 40%
- в) 60%
- г) 70%

**74. При якій швидкості руху повітря людина відчуває його дію?**

- а) 1 м/с



- б) 5 м/с
- в) 0,5 м/с
- г) 0,1 м/с

**75. За допомогою якого приладу вимірюють атмосферний тиск?**

- а) термометр
- б) гігрограф
- в) барометр
- г) анометр

**76. Яка гранична допустима концентрація пилу, що не має отруйних властивостей?**

- а) 6 мг/м<sup>3</sup>
- б) 50 мг/м<sup>3</sup>
- в) 100 мг/м<sup>3</sup>
- г) 200 мг/м<sup>3</sup>

**77. Що використовують у приміщеннях для захисту здоров'я працівника, якщо не можна створити нормальний мікроклімат?**

- а) протигаз та ЗІЗ
- б) кондиціонер
- в) ЗІЗ

**78. Яка повинна бути оптимальна температура у приміщенні для працівників, що виконують легку роботу?**

- а) 14-16 С<sup>0</sup>
- б) 16-18 С<sup>0</sup>
- в) 18-20 С<sup>0</sup>
- г) 20-23 С<sup>0</sup>

**79. Якщо концентрація вуглекислотного газу в повітрі приміщення досягне (якого рівня), то це може призвести до порушення функціонального стану організму?**

- а) 0,07-1 %
- б) 1-5 %
- в) 6-16 %
- г) 0,01-0,07 %

**80. За ступенем дії на організм людини шкідливі речовини поділяються на які класи небезпеки?**

- а) надзвичайно небезпечні, високо небезпечні, речовини помірно небезпечні, малонебезпечні
- б) надзвичайно небезпечні, високо небезпечні
- в) надзвичайно небезпечні, речовини помірно небезпечні, малонебезпечні
- г) помірно небезпечні, малонебезпечні

- 81. У яких одиницях визначають концентрацію шкідливих речовин у повітрі робочої зони?**
- а) мг/м<sup>2</sup>
  - б) мг/м<sup>3</sup>
  - в) л/м<sup>3</sup>
- 82. Як називається прилад для визначення концентрації шкідливих парів і газів у повітрі робочої зони експресним методом?**
- а) універсальний газовий аналізатор «УГ-2»
  - б) коцентратометр «Приз-2»
  - в) аспіратор
  - г) психрометр
- 83. Шкідливі фактори за характером свого впливу поділяються на.....?**
- а) фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні
  - б) техногенні, штучні, природні та надзвичайні
  - в) термічні, небезпечні та ризикові
  - г) всі відповіді вірні
- 84. До елементів метеорологічних умов виробничого середовища не відноситься?**
- а) температура
  - б) вологість
  - в) швидкість руху повітря
  - г) вібрація
- 85. Частота шуму вимірюється в.....?**
- а) герцах
  - б) фонах
  - в) ватах
  - г) децибелах
- 86. Шкідливий вплив виробничого шуму виявляється у вигляді?**
- а) специфічного ушкодження органів слуху
  - б) порушень багатьох інших органів
  - в) порушень центральної нервової системи
  - г) всі відповіді вірні
- 87. Незворотні розлади слуху у працівника розвивається при впливі шуму тривалістю?**
- а) більше 5 років
  - б) більше 3 років
  - в) більше 10 років
  - г) більше 15 років

- 88. За способом передачі на тіло людини вібрацію поділяють на?**
- а) загальну
  - б) локальну
  - в) загальну і локальну
- 89. Під час роботи в шумних умовах продуктивність ручної праці може знизитись до?**
- а) 10%
  - б) 20%
  - в) 40%
  - г) 60%
- 90. На скільки світлових поясів поділяється територія України?**
- а) 3
  - б) 5
  - в) 7
  - г) 9
- 91. Скільки повинна становити найменша освітленість робочих місць від робочого освітлення?**
- а) 3%
  - б) 5%
  - в) 7%
  - г) 9%
- 92. Випромінювання нижче 380 Нм називають ?**
- а) інфрачервоним
  - б) ультрафіолетовим
  - в) штучним
  - г) природним
- 93. Залежно від того, для чого служить система вентиляції, вона буває?**
- а) припливною, витяжною або припливно-витяжною
  - б) канална та безканална
  - в) місцева і загальна обмінна
  - г) природна і механічна
- 94. Засіб захисту від електромагнітного випромінювання?**
- а) екранування
  - б) система блокування та сигналізації
  - в) застосування телевізійних систем спостереження за технологічним процесом
  - г) влаштування місцевої вентиляції

**95. Яка категорія не входить до засобів захисту працюючі?**

- а) засоби загального захисту
- б) засоби колективного захисту
- в) засоби індивідуального захисту
- г) засоби змішаного захисту

**96. Які прилади використовують для вимірювання параметрів мікроклімату?**

- а) трутні та спиртові термометри, психометри, анемометри і кататермометри
- б) психометри, анемометри і кататермометри
- в) термометри, психометри, кататермометри

**97. Випромінювання вище 780 Нм називають?**

- а) інфрачервоним
- б) ультрафіолетовим
- в) штучним
- г) природним

**98. Якими мають бути об'єм і площа на одного працівника – користувача комп'ютером?**

- а)  $10 \text{ м}^3$ ,  $3 \text{ м}^2$
- б)  $20 \text{ м}^3$ ,  $6 \text{ м}^2$
- в)  $15 \text{ м}^3$ ,  $10 \text{ м}^2$
- г)  $28 \text{ м}^3$ ,  $15 \text{ м}^2$

**99. Гранично допустиму концентрацію шкідливих речовин вимірюють?**

- а) дБ
- б) м/с
- в) мг/м<sup>3</sup>
- г) лк

## МОДУЛЬ 2

**1. Балони зі стисненими газами встановлюються від батареї опалення не ближче, м?**

- а) 0,1
- б) 0,5
- в) 1
- г) 2

д) 5

**2. В який колір маркується балон з ацетиленом?**

- а) білий б) чорний в) жовтий г) червоний д) блакитний

**3. В які терміни поводиться повне опосвідчення посудин, що працюють під тиском?**

- а) раз на 8 років б) два рази на рік в) раз в два роки г) раз в три роки д) раз в чотири роки

**4. В які терміни поводиться часткове опосвідчення посудин, що працюють під тиском?**

- а) раз на рік б) два рази на рік в) раз в два роки г) раз в три роки д) раз в чотири роки

**5. На скільки категорій поділяють приміщення за небезпекою електротравм?**

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5

**6. При якому тиску більше робочого проводиться гідравлічне випробовування посудин, ємностей, резервуарів, цистерн, бочок (крім литих)?**

- а) 11 б) 1,2 в) 1,25 г) 1,3 д) 1,5

**7. У який колір фарбуються балони для кисню?**

- а) жовтий б) синій

- в) червоний
- г) білий
- д) чорний

**8. Хто дає дозвіл на монтаж посудин, що працюють під тиском?**

- а) керівник підприємства б)
- Держпраця в) МНС

**9. Яка періодичність проведення технічного опосвідчення кисневих балонів?**

- а) раз на 1 рік б)
- раз на місяць в)
- раз на 2 роки г)
- раз на 3 роки

**10. Для проведення газонебезпечних робіт усередині ємності застосовуються протигази?**

- а) фільтруючі
- б) респіратори
- в) пов'язки
- г) шлангові

**11. Від чого залежить небезпека ураження людини електричним струмом?**

- а) електромагнітне поле
- б) сила струму
- в) напруга
- г) частота струму

**12. Чому дорівнює поріг фібриляційний струм з частотою 50 Гц, мА?**

- а) 10
- б) 20
- в) 20
- г) 50
- д) 100

**13. Чому в середньому дорівнює опір тіла людини, Ом?**

- а) 10
- б) 50
- в) 100
- г) 1000

- 14. Яка напруга застосовується для живлення переносного світильника в особливо небезпечних умовах щодо електротравматизму від змінного струму, В?**
- а) 12
  - б) 15
  - в) 30
  - г) 42
- 15. Чому дорівнює опір заземлення електроустановок напругою більше 1000 В у мережах із заземленою нейтраллю (не більше, Ом)?**
- а) 0,5
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
- 16. В які терміни контролюється опір захисного заземлення для заземлюючих пристроїв, роки?**
- а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
- 17. Яка періодичність випробовування діелектричних рукавичок, місяці?**
- а) 1
  - б) 3
  - в) 6
  - г) 12
- 18. Посудини, що працюють під тиском (цистерни, бочки), місткістю  $V > 25$ л, робочим тиском  $P > 0,07$  МПа підлягають реєстрації і перебувають під контролем органів Держпраці, якщо в них  $P \cdot V$  більше ?**
- а) 10
  - б) 20
  - в) 30
  - г) 40
- 19. Яка гранична норма піднімання і перенесення вантажів для чоловіків старше 18 років, кг?**
- а) 30
  - б) 50
  - в) 60
  - г) 80

**20. Реєстрації в Держпраці підлягають ліфти вантажопідйомністю більше, кг?**

- а) 100
- б) 160
- в) 200
- г) 250

**21. Небезпечні величини електроструму, напруги?**

- а) напруга більша 36V та сила 0,015
- б) напруга більша 30V та сила 0,011
- в) напруга більша 20V та сила 0,020

**22. Який шлях проходження струму через тіло людини є найнебезпечнішим?**

- а) рука-нога
- б) рука-голова
- в) голова-ноги

**23. На які види поділяються захисні засоби?**

- а) основні
- б) звичайні
- в) постійні
- г) додаткові

**24. Що не відноситься до захисних засобів?**

- а) діелектричні рукавички
- б) ізолювальна штанга
- в) щити
- г) діелектричний килимок

**25. Що таке крокова напруга?**

- а) напруга між двома точками на поверхні землі на відстані одного кроку
- б) напруга на відстані кроку від джерела енергії
- в) напруга на відстані одного кроку від проводу під напругою, який обірвався і лежить на землі

**26. Який термін перевірки ізолювальної штанги?**

- а) 1 раз в рік
- б) 1 раз в 6 місяців
- в) 1 раз в 2 роки

**27. Який вид ЗІЗ повинен використовуватись при виконуванні роботи з використанням інструментів ударної дії?**



- а) захисні окуляри
- б) каска
- в) спеціалізовані рукавиці

**28. На яку відстань заборонено наближатися до електропроводу, що лежить на землі?**

- а) ближче ніж на 10 м
- б) ближче ніж на 2 м
- в) ближче ніж на 5 м

**29. Чи дозволяється приєднувати заземлення за допомогою скручення?**

- а) не дозволяється
- б) дозволяється в електроустановках до 1000 В
- в) дозволяється в електроустановках до 380 В

**30. З якою періодичністю слід перевіряти електроінструмент?**

- а) не рідше 1 разу на 6 місяців
- б) не рідше 1 разу на 3 місяці
- в) не рідше 1 разу на рік

**31. Чи можна відтягнути потерпілого від джерела струмовідних частин за одяг?**

- а) можна, якщо він сухий і відстає від тіла
- б) можна, якщо він відстає від тіла
- в) не можна

**32. На яку відстань слід винести потерпілого з зони розтікання струму замикання на земля?**

- а) не менш 8 м
- б) не менш 3 м
- в) не менш 5 м
- г) не менш 10 м

**33. Довжина закріплення запобіжного пояса стропом за елементи конструкції під час роботи на висоті повинна виконуватись таким чином, щоб вільне падіння працівника не перевищувало?**

- а) 0,5 м.
- б) 0,9 м.
- в) 0,75 м.
- г) 0,8 м.

**34. Приставні драбини необхідно ставити під кутом до горизонтальної площини?**

- а) 80-85 град.
- б) 75-80 град.
- в) 70-75 град.
- г) 60-65 град.

**35. Особи якого віку допускаються до обслуговування електроустановок?**

- а) не молодше 21 року.
- б) не молодше 18 року.
- в) не молодше 16 року.
- г) не молодше 25 року.

**36. Особи якого віку допускаються до електрозварювальних, газозварювальних робіт?**

- а) не молодше 18 років
- б) не молодше 21 року
- в) не молодше 20 років

**37. Яка максимальна швидкість руху транспортних засобів по території підприємства?**

- а) 5 км
- б) 10 км
- в) 15 км

**38. Яким чином здійснюється перевірка відсутності напруги на струмоведучих частинах?**

- а) з використанням вимірювального приладу
- б) з використанням «контрольної лампи»
- в) з використанням індикатора напруги
- г) доторканням тильною стороною долоні

**39. Яка періодичність проведення технічного опосвідчення парових і водогрійних котлів власником котла?**

- а) зовнішній і внутрішній огляди – не рідше 1 разу в 2 роки; гідравлічне випробування – не рідше 1 разу в 4 років.
- б) зовнішній і внутрішній огляди – не рідше 1 разу в 5 років; гідравлічне випробування – не рідше 1 разу в 8 років
- в) зовнішній і внутрішній огляди – після кожної очистки , але не рідше 1 разу в 12 місяців
- г) гідравлічне випробування – кожного разу після очистки внутрішніх поверхонь або ремонту елементів котла.

**40. Чи допускається в приміщеннях сирих, особливо сирих, жарких і з хімічно активним середовищем для місцевого освітлення застосування люмінесцентних ламп?**

- а) так

- б) ні
- в) тільки в арматурі спеціальної конструкції

**41. Яким приладом перевіряється відсутність напруги в електроустановках напругою до 1000 В?**

- а) вольтметром.
- б) покажчиком напруги
- в) «контрольною» лампою.

**42. Які вимоги до експлуатації електроустановок споживачів установлюють Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів?**

- а) основні технічні вимоги щодо експлуатації електроустановок споживачів.
- б) основні організаційні та технічні вимоги.
- в) всі організаційні та технічні вимоги щодо експлуатації електроустановок.

**43. Які роботи вважаються роботами на висоті?**

- а) роботи, при виконанні яких робітник перебуває на відстані менше 2 м від неогороджених перепадів по висоті.
- б) роботи, при виконанні яких робітник перебуває на відстані менше 1,3 м від неогороджених перепадів по висоті.
- в) роботи, при виконанні яких робітник перебуває на відстані менше 1,5 м від неогороджених перепадів по висоті понад 1,2 м.
- г) роботи, при виконанні яких робітник перебуває на відстані менше 2 м від неогороджених перепадів по висоті понад 1,3 м.

**44. Які роботи вважаються верхолазними?**

- а) роботи, які виконуються на висоті понад 2 м від поверхні ґрунту, перекриття або робочого настилу, над якими виконуються роботи.
- б) роботи, які виконуються на висоті понад 2,5 м від поверхні ґрунту, перекриття або робочого настилу, над якими виконуються роботи.
- в) роботи, які виконуються на висоті понад 5 м від поверхні ґрунту, перекриття або робочого настилу, над якими виконуються роботи безпосередньо з конструкцій або обладнання.

**45. Який засіб індивідуального захисту застосовується під час виконання верхолазних робіт?**

- а) пояс запобіжний безлямковий (ПБ)
- б) пояс запобіжний лямковий (ПЛ)
- в) пояс ПБ або ПЛ

**46. Коли і в які терміни проходять випробування запобіжні пояси?**

- а) перед виданням в експлуатацію
- б) кожні 3 місяці
- в) кожні 6 місяців

г) перед виданням в експлуатацію, а також кожні 6 місяців

**47. В які терміни в процесі експлуатації проводяться іспити діелектричних ковриків?**

- а) іспити діелектричних ковриків не проводяться, лише візуальний огляд 1 раз на 6 місяців
- б) 1 раз на 6 місяців
- в) 1 раз на рік

**48. Яким чином проводиться перевірка діелектричних рукавичок на наявність на них ушкоджень – проколів, дірок?**

- а) візуальним оглядом
- б) скручуванням їх в сторону пальців
- в) надуттям повітрям

**49. В який термін проводиться періодичне статичне випробування дерев'яних драбин?**

- а) один раз в місяць
- б) один раз в 3 місяця
- в) один раз в 6 місяців

**50. На яку відстань забороняється наближатися до неогороджених проводів чи частин контактної мережі, що перебувають під напругою? Не менше:**

- а) 1м
- б) 2м
- в) 3м

**51. В яких випадках повинні бути розроблені і вивішені на видних місцях плани (схеми) евакуації людей на випадок пожежі?**

- а) коли на поверсі працює одночасно більше 25 чол.
- б) коли на поверсі працює одночасно більше 30 чол.
- в) коли на поверсі працює одночасно більше 15 чол.

**52. В які терміни проводиться технічне обслуговування переносних вогнегасників?**

- а) раз на рік
- б) два рази на рік
- в) раз в два роки
- г) раз в три роки
- д) раз в чотири роки

**53. Де проводиться первинний інструктаж з пожежної безпеки?**

- а) на робочому місці працівника
- б) в кабінеті з охорони праці

в) в кабінеті головного інженера

**54. До якої максимальної напруги можна гасити електромережу під напругою?**

- а) до 1000 В
- б) до 2000 В
- в) до 3000 В

**55. На скільки видів поділяють вогнегасники залежно від вогнегасних речовин, що використовуються в них?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**56. На скільки груп горючості поділяють матеріали і речовини?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**57. На скільки категорій за вибухо- та пожежною небезпекою поділяють приміщення?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**58. На скільки класів за температурою спалаху поділяють горючі речовини?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**59. На скільки класів поділяють пожежі?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

- 60. На скільки класів поділяють пожежонебезпечні зони згідно з «правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ)?**
- а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
  - д) 5
- 61. На скільки ступенів поділяють всі будівлі й споруди за вогнестійкістю?**
- а) 2
  - б) 4
  - в) 6
  - г) 8
  - д) 10
- 62. На якій максимальній висоті необхідно розміщувати вогнегасник, м?**
- а) 1,5
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
  - д) 5
- 63. Період проведення повторного інструктажу з пожежної безпеки?**
- а) раз на рік
  - б) два рази на рік
  - в) раз в два роки
  - г) раз в три роки
  - д) раз в чотири роки
- 64. При якій найменшій температурі спрацьовує спринклерна головка, °С?**
- а) 50
  - б) 60
  - в) 72
  - г) 93
  - д) 141
- 65. Скільки існує видів протипожежних інструктажів?**
- а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
  - д) 5
- 66. Скільки існує видів самозаймання?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**67. Скільки існує стадій горіння?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**68. Скільки разів на рік необхідно розгортати та згортати пожежні рукави, що приєднані до кранів?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**69. Скільки чинників необхідно для виникнення горіння?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**70. Ширина дверей на шляху евакуації із приміщення повинна бути не менше, м?**

- а) 0,8
- б) 1,2
- в) 1,5
- г) 2
- д) 2,5

**71. Яка максимальна допустима відстань від можливого осередку пожежі повинна бути до місця розташування вогнегасника для громадських будівель, м?**

- а) 10
- б) 20
- в) 30
- г) 40
- д) 50

**72. Який основний законодавчий акт у галузі пожежної безпеки в Україні?**

- а) закон України про пожежну безпеку
- б) правила пожежної безпеки в Україні
- в) кодекс цивільного захисту населення України

**73. Який час дії вуглекислотного вогнегасника, с?**

- а) 10-15
- б) 15-25
- в) 25-40
- г) 40-50
- д) 60

**74. Якими вогнегасниками не можна проводити гасіння пожежі електроустановок?**

- а) пінними та водними
- б) порошковими
- в) вуглекислотними

**75. Якими вогнегасниками необхідно гасити пожежі класу «D» (горіння металів)?**

- а) пінними та водними
- б) порошковими
- в) вуглекислотними
- г) порошковими та вуглекислотними

**76. Якими вогнегасниками необхідно гасити пожежі класу «A» (горіння твердих речовин)?**

- а) пінними та водними
- б) порошковими
- в) вуглекислотними
- г) порошковими та вуглекислотними

**77. Якими вогнегасниками необхідно гасити пожежі класу «B» (горіння рідких речовин)?**

- а) пінними та водними
- б) порошковими
- в) вуглекислотними
- г) порошковими та вуглекислотними

**78. Якими вогнегасниками необхідно гасити пожежі класу «C» (горіння газів)?**

- а) пінними та водними
- б) порошковими
- в) вуглекислотними



г) порошковими та вуглекислотними

**79. Яка періодичність проходження спеціального навчання з пожежно-технічного мінімуму в інженерно-технічного персоналу служб?**

- а) щорічно
- б) 1 раз на 2 роки
- в) 1 раз на 3 роки

**80. З яких приміщень громадського призначення допускається влаштувати один евакуаційний вихід?**

- а) з приміщень з одночасним перебуванням не більше 25 чоловік
- б) з приміщень з одночасним перебуванням не більше 40 чоловік
- в) з приміщень з одночасним перебуванням не більше 50 чоловік та відстанню не більше 25 метрів від найбільш віддаленого робочого місця до виходу

**81. На якій відстані повинні розміщуватися звичайні електросвітільники від горючих матеріалів та предметів ?**

- а) На відстані не менше 0,2 м
- б) На відстані не менше 0,5 м
- в) На відстані не менше 0,8 м

**82. Скільки існує видів протипожежного водопостачання будівель та споруд ?**

- а) 2
- б) 3
- в) 5

**83. Скільки вогнегасників потрібно в приміщенні загальною площею 20 м кв. ?**

- а) 1
- б) 2
- в) 3

**84. Яким чином здійснюється з'єднання, окінцювання і відгалуження жил проводів та кабелів ?**

- а) необхідно здійснювати з'єднання, окінцювання і відгалуження жил проводів та кабелів за допомогою холодного паяння та спеціальних затискачів
- б) необхідно здійснювати з'єднання, окінцювання і відгалуження жил проводів та кабелів за допомогою опресування, зварювання, паяння або спеціальних затискачів
- в) необхідно здійснювати з'єднання, окінцювання і відгалуження жил проводів та кабелів за допомогою скруток, зболчування та ізолюванням

- 85. В яких випадках на підприємствах створюється пожежно-технічна комісія ?**
- а) де працює 25 осіб
  - б) де працює 50 і більше осіб
  - в) де працює 50 і більше осіб за рішенням трудового колективу
- 86. В яких приміщеннях припускається влаштування дверей з відкриванням усередину?**
- а) допускається влаштування дверей з відкриванням усередину приміщення у разі одночасного перебування в ньому не більше 10 чоловік
  - б) допускається влаштування дверей з відкриванням усередину приміщення у разі одночасного перебування в ньому не більше 15 чоловік
  - в) допускається влаштування дверей з відкриванням усередину приміщення у разі одночасного перебування в ньому не більше 25 чоловік
- 87. Яка періодичність заміру опору ізоляції кабелів, проводів, надійності з'єднань, захисного заземлення, якщо інші терміни не обумовлені правилами технічної експлуатації ?**
- а) 1 раз на півроку
  - б) 1 раз на рік
  - в) 1 раз на 2 роки
- 88. Яка повинна бути мінімальна висота дверей на шляхах евакуації ?**
- а) 1,9 м
  - б) 2,0 м
  - в) 2,2 м
- 89. Яка повинна бути мінімальна кількість сходинок в місцях перепадів висот на шляхах евакуації ?**
- а) 3
  - б) 4
  - в) 5
- 90. Що не допускається влаштовувати в сходових клітинах ?**
- а) електрокабелі та проводи
  - б) прибори опалення
  - в) двері у внутрішніх стінах
- 91. Куди повинна мати вихід евакуаційна сходові клітка ?**
- а) в коридор, який веде назовні
  - б) безпосередньо назовні, або через вестибюль, відокремлений перегородками з дверима
  - в) до вестибюлю, що має вихід назовні
- 92. Яку ширину повинні мати сходові марші?**
- а) 1 м
  - б) не менше ширини зовнішніх дверей

в) не менше ширини сходової площадки

**93. Горіння це:**

- а) процес окислювання, під дією вогню;
- б) процес перетворення речовини під дією температури;
- в) екзотермічна реакція окислення речовини, що супроводжується виділенням диму та виникненням полум'я чи світінням; г) правильною відповіді немає.

**94. Яка швидкість поширення полум'я горіння характерне для вибуху?**

- а) 1 см/с
- б) 1 м/с
- в) сотня м/с
- г) тисячі м/с

**95. Приміщення відносять до категорій А і В, якщо розрахунковий надлишковий тиск вибуху в них перевищує, кПа:**

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

**96. Які вибухонебезпечні зони утворюють газоповітряні середовища, згідно з якими здійснюється вибір електроустановок за ПУЕ?**

- а) 0, 1, 2
- б) 20, 21, 22
- в) 30, 31, 32
- г) 40, 41, 42

**97. Які вибухонебезпечні зони утворюють пилоповітряні середовища, згідно з якими здійснюється вибір електроустановок за ПУЕ?**

- а) 0, 1, 2
- б) 20, 21, 22
- в) 30, 31, 32
- г) 40, 41, 42

**98. З якою категорією працівників необхідно обов'язково проводити протипожежний інструктаж перед допуском до роботи?**

- а) з працівниками, робота яких пов'язана з вибухо-пожежною небезпекою
- б) з працівниками, професії та посади яких зазначені в затвердженому роботодавцем Переліку
- в) з працівниками, яких назначено відповідальними за пожежну безпеку об'єкту
- г) зі всіма працівниками

**99. На якій найменшій відстані дозволено застосування вогнегасника при гасінні електроустановок?**

- а) не ближче 3 м
- б) не ближче 2 м
- в) не ближче 1 м
- г) відстань не регламентована

### ***VIII ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»***

1. Визначення охорони праці.
2. Законодавча база охорони праці в Україні.
3. Основні положення Закону України «Про охорону праці».
4. Основні принципи державної політики з охорони праці.
5. Права громадян на охорону праці при укладанні трудового договору та під час роботи на підприємстві.
6. Пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці.
7. Державне соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві.
8. Обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці.
9. Відповідальність за порушення законодавства та нормативних актів про охорону праці.
10. Державне управління охороною праці в Україні.
11. Принципи організації служби охорони праці на підприємстві.
12. Інструктажі з охорони праці та техніки безпеки.
13. Дії комісії під час розслідування нещасних випадків.
14. Спеціальний порядок розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.
15. Склад комісії з розслідування нещасних випадків.
16. Склад спеціальної комісії з розслідування нещасних випадків.
17. Спеціальне розслідування нещасних випадків, хто і в яких випадках створює комісію з розслідування нещасних випадків.
18. Розміри відшкодування шкоди, яка заподіяна працівникові під час виконання ним своїх професійних обов'язків у випадку стійкої втрати працездатності.
19. Розмір допомоги родині загиблого працівника.
20. Порядок і розміри відшкодування моральної шкоди, яка заподіяна працівникові внаслідок нещасного випадку, який стався з ним на виробництві.
21. Функції і обов'язки Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві України.

22. Розкрити поняття гігієна праці та промислова санітарія.
23. Розподіл умов праці за класами, виходячи з «Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, тяжкості та напруженості трудового процесу».
24. Поняття робочої зони.
25. Мікроклімат і його вплив на організм людини.
26. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату.
27. Гігієнічна класифікація шкідливих речовин за характером дії на організм людини.
28. Гігієнічне нормування забруднення повітря шкідливими речовинами (ГДК), класи небезпечності шкідливих речовин.
29. Різновиди промислової вентиляції, завдання промислової вентиляції.
30. Природна вентиляція: інфільтрація та аерація. Організація повітрообміну в приміщенні за рахунок природної вентиляції.
31. Штучна (механічна) вентиляція, переваги, недоліки. Види штучної вентиляції.
  
32. Основні поняття системи світлотехнічних величин: сила світла, світловий потік, освітленість, яскравість.
33. Природне освітлення приміщень. Нормування природного освітлення.
34. Види виробничого освітлення, його значення.
35. Джерела штучного освітлення, їх типи, порівняльна оцінка.
36. Світильники для джерел штучного освітлення, їх призначення, основні характеристики.
37. Визначення поняття «вібрація». Основні параметри вібрації. Загальна та локальна вібрації. Вплив вібрації на працівника.
38. Шляхи зниження вібрації.
39. Визначення поняття «шум». Фізичні параметри шуму. Межі сприйняття шумів органами слуху.
40. Класифікація джерел шуму. Дія шуму на організм людини.
41. Засоби захисту від шуму.
42. Інфразвук та ультразвук. Фізичні характеристики, дія на людину.
43. Боротьба зі шкідливою дією ультразвукових та інфразвукових коливань.
44. Іонізуюче випромінювання, джерела та види іонізуючого випромінювання. Дія іонізуючого випромінювання на різні органи людини.
45. Захист від іонізуючого випромінювання.
46. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів.
47. Види систем, що працюють під тиском.
48. Причини і наслідки аварій та вибухів установок і посудин, що працюють під тиском.
49. Реєстрація посудин, що працюють під тиском, паспорт посудин.
50. Вимоги до арматури, запобіжних пристроїв, контрольно-вимірювальних пристроїв.
51. Технічне опосвідчення установок, які працюють під тиском.
52. Вимоги техніки безпеки при експлуатації котельних установок.
53. Вимоги техніки безпеки при експлуатації трубопроводів.

54. Розпізнавальне забарвлення трубопроводів.
55. Вимоги техніки безпеки до балонів, колір забарвлення балонів. Складування і транспортування балонів.
56. Поняття електробезпеки.
57. Дія електричного струму на людину. Опір людини електричному струму.
58. Допустимі значення струму та напруги при нормальній роботі електроустановок.
59. Види електричних травм.
60. Електричний удар.
61. Напруга дотику. Небезпека при дотику до корпусу електроустановки, який опинився під напругою.
62. Напруга кроку. Вихід із зони, де є напруга кроку.
63. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом.
64. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок (захисне заземлення, захисне вимикання, занулення).
65. Організаційні заходи по забезпеченню електробезпеки.
66. Основні і допоміжні засоби індивідуального електрозахисту.
67. Загороджувальні засоби захисту електробезпеки.
68. Визначення пожежі, пожежної безпеки.
69. Основні причини пожеж.
70. Горіння, розподіл речовин за горючістю.
71. Температура спалаху. Класифікація рідин на легкозаймисті (ЛЗР) і на горючі рідини (ГР). Самозаймання.
72. Системи електричної пожежної сигналізації (сповіщувачі).
73. Автоматичні вогнегасні установки.
74. Правова база системи пожежної безпеки в Україні.
75. Небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з пожежами.
76. Види горіння.
77. Класи пожеж.
78. Категорії приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
79. Система протипожежного захисту.
80. Способи та засоби пожежогасіння.
81. Перша допомога при нещасних випадках.
82. Перша допомога при пораненнях.
83. Перша допомога при електротравмах.
84. Перша допомога при переломах, вивихах і ударах.
85. Перша допомога при опіках.
86. Поняття про вогнегасні речовини та їх властивості.
87. Класифікація вогнегасників.
88. Вимоги до розміщення вогнегасників.
89. Можливі несправності вогнегасників.
90. Тактичні прийоми застосування вогнегасників.
91. Будова й принцип роботи вогнегасників.

92. Яка інформація міститься на корпусі вогнегасника?
93. Що передбачає атестація робочих місць?
94. Склад атестаційної комісії робочих місць.
95. Обов'язки комісії з атестації робочих місць.
96. Генплан підприємства (основні вимоги).
97. Охорона праці жінок.
98. Охорона праці неповнолітніх.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна:

1. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання / К.Н.Ткачук, М.О.Халімовський, В.В.Зацарний та ін. – К.: Основа, 2006. – 448 с.
2. Гандзюк П.П., Желібо С.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. / За ред. П.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2003. – 408 с.
3. Жидецький В.Ц., Джигерей В.С., Сторожук В.М. Практикум із охорони праці. Навчальний посібник. – Львів: Афіша. 2000. – 352 с.
4. Запорожець О.І., Протоєрейський О.С., Франчук Г.М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
5. Основи охорони праці: / В.В. Березуцький, Т.С. Бондаренко, Г.Г. Валенко та ін.; за ред. проф. В.В. Березуцького. – Х.:Факт, 2005. – 480 с.
6. Охорона праці: навч. посіб. / З.М. Яремко, СВ. Тимошук, О.І. Третяк, Р.М. Ковтун; за ред. проф. З.М. Яремка. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 374 с.
7. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2009. – 540 с.
8. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник – Львів: УАД, 2006. –36 с.
9. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навчальний посібник. – 3-тє вид., – Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. – 540 с.
10. Инженерные решения по охране труда в строительстве. Справочник строителя / Под ред. Г.Г. Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. – 345 с.
11. ДБН В.2.5-13-98. Інженерне обладнання будинків і споруд. Пожежна автоматика будинків і споруд.

### Додаткова:

1. Охорона праці та промислова безпека: Навч. посіб. / К. Н. Ткачук, В. В. Зацарний, Р. В. Сабарно, С. Ф. Каштанов, Л. О. Мітюк, Л. Д. Третьякова, К. К.Ткачук, А. В. Чадюк. За ред. К. Н. Ткачука і В. В. Зацарного. – К., 2009.
2. Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): Навч. посіб. / За заг. ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. – Львів: «Тріада плюс», 2010. – 648 с.
3. Охорона праці (практикум): Навч. посіб. / За заг. ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. – Львів: «Тріада плюс», 2011 – 436 с.
4. Серіков Я. О. Основи охорони праці: Навч. посіб. – Харків, ХНАМГ, 2007. – 227 с.
5. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. –К.: Каравела, 2004. – 408 с.
6. Основи охорони праці: Підручник. 3-тє видання, доповнене та перероблене / К.Н. Ткачук, В.В. Зацарний, Д.В. Зеркалов. За ред. К. Н. Ткачука. – К.: Основа, 2011. – 480 с.