

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київський національний університет будівництва і архітектури

**ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА  
БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ**

Методичні вказівки до вивчення освітньої компоненти  
для студентів спеціальності  
G19 «Будівництво та цивільна інженерія»

Київ 2025

УДК 69  
ББК 38.6-5  
Т 38

Укладач Д. А. Паламарчук, кандидат технічних наук, доцент

Рецензент В. О. Шаленко, кандидат технічних наук, доцент

Відповідальний за випуск К. І. Почка, доктор технічних наук,  
професор

*Затверджено на засіданні кафедри професійної освіти, протокол  
№ 18 від 17 червня 2025 року.*

Видається в авторській редакції.

Паламарчук Д. А. Техногенно-екологічна безпека  
Т 38 будівельних робіт : методичні вказівки до вивчення освітньої компо-  
ненти. Київ : ЦП «Компринт», 2025. – 44 с.

Містять загальні методичні рекомендації до теоретичних та практич-  
них занять, а також вимоги до виконання індивідуальної роботи.

Призначено для здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня  
вищої освіти за спеціальністю G19 «Будівництво та цивільна інженерія»  
галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво».

© КНУБА, 2025

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Актуальним завданням вищої освіти є підготовка висококваліфікованих конкурентоспроможних фахівців, зокрема, зі спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія».

«Техногенно-екологічна безпека будівельних робіт» є вибірковою освітньою компонентою. Метою вивчення цієї компоненти є посилення компетентностей, які здобувачі освіти набувають при вивченні обов'язкових компонент.

У відповідності до вимог освітньої програми, після вивчення компоненти «Техногенно-екологічна безпека будівельних робіт» здобувачі посилять наступні компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії;
- здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

Програмними результатами навчання після вивчення компоненти є:  
застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії;

виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;

проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

# 1. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Теоретичний матеріал освітньої компоненти «Техногенно-екологічна безпека будівельних робіт» поділяється на дві частини:

1. Екологічна безпека як складова національної безпеки.

Тут порушуються загальні питання екології, екологічної безпеки та вплив діяльності людини на екологічні системи.

2. Техногенно-небезпечна будівельна техніка та забруднюючі фактори на будівництві.

У цій частині розглядається вплив будівельної техніки на екологічні системи та забруднюючі фактори, що виникають під час виконання будівельних робіт.

## 1. Екологічна безпека як складова національної безпеки.

### *Лекція 1. Поняття екології навколишнього середовища.*

#### **Тема 1. Глобальна екологія.**

До глобальних екологічних проблем державного та світового рівня належать фактори, що призводять до змін екологічних систем та порушення балансу у природі.

Найбільш негативним показником є забруднення екосистем різноманітними відходами. До забруднювальних відходів належать:

- харчові відходи, що спричиняють неконтрольоване гниття та виділення парникових газів;
- відходи видобувної та будівельної галузей промисловості, що призводять до забруднення родючих ґрунтів та збільшують площі земель, що стають непридатні до використання;
- забруднення пластиками є величезною проблемою і становить загрозу забруднюючи воду, ґрунт, повітря. Неконтрольовані викиди пластику потрапляють у організми живих істот, а зокрема тварин та людей;
- текстильні відходи – спричиняють забруднення вод та ґрунтів внаслідок надлишкового виготовлення одягу та синтетичних тканин.

Забруднення повітря є постійною проблемою, яка потребує системного та глобального підходу. Це пов'язано тим, що найбільшими забруднювачами повітря є промисловість та вихлопні гази машин.

Наслідком забруднення ґрунту, повітря та водойм є світова зміна клімату та глобальне потепління.

В цілому загрози від забруднення та зміни клімату призводять до втрати біорізноманіття у природі, а саме: повне вимирання видів рослин, тварин, комах, тощо.

Ще однією важливою екологічною проблемою яка має вплив на усі екологічні показники та системи є ведення бойових дій. Сучасні бойові дії призводять до забруднення, повітря, ґрунту, води. Спалюються луки, ліси, степи, що призводить до знищення рослин. При цьому, також, знищуються тварини і порушуються біоекологічні системи.

### **Тема 2. Соціальна екологія.**

Соціальна екологія вивчає сучасний стан відносин між діяльністю людини та природою, а також особливості формування навколишнього природного середовища у зв'язку з історичним розвитком і структурою природокористування, прогнозує стан навколишнього довкілля у майбутньому.

Соціальна екологія базується на переконанні, що більшість наших сучасних екологічних проблеми походять з укорінених соціальних проблем.

### **Тема 3. Технічна екологія.**

Технічна або технологічна екологія – розділ екології, який вивчає негативний вплив технологічної діяльності людини на навколишнє природне середовище і визначає напрямки та засоби досягнення гармонійного розвитку людини та природи.

Найчастіше до негативного впливу на екологічний стан природи призводить технологічна діяльність людини у таких галузях промисловості, як енергетика, важка та легка промисловість, сільське господарство, транспорт, військова справа.

## *Лекція 2. Оцінка впливу діяльності людини на довкілля.*

### **Тема 1. Ґрунти, їх характеристики та чинники забруднення.**

У відповідності до діючого законодавства України землі України за основним цільовим призначенням поділяються на такі категорії:

- землі сільськогосподарського призначення;
- землі житлової та громадської забудови;
- землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;
- землі оздоровчого призначення;
- землі рекреаційного призначення;
- землі історико-культурного призначення;
- землі лісгосподарського призначення;
- землі водного фонду;
- землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

Всі перераховані землі зазнають забруднення, яке можна розділити на два види: антропогенне (внаслідок діяльності людини) та природне.

До антропогенних чинників забруднення ґрунтів належать:

- неправильна землеобробка;
- надлишкове внесення хімічних речовин, які не розкладаються, наприклад, пестициди, гербіциди, інсектициди, акарициди, фунгіциди, дефоліанти;
- надлишкове внесення мінеральних добрив;
- сполуки важких металів;
- компоненти газодимових викидів;
- нафта і нафтопродукти;
- радіонукліди;
- забруднення відходами;
- промислові викиди заводів, фабрик, теплоелектростанцій;
- транспорт.

До природних чинників забруднення ґрунтів належать:

- ерозія;
- втрата гумусу;
- засолення;
- заболочування;
- зміни кліматичних умов.

Важливо дотримуватися заходів щодо захисту ґрунту від забруднення, зокрема, раціонального використання ресурсів, контролю промислових викидів, утилізації відходів та відмову від використання шкідливих пестицидів. Особливо це стосується земель сільськогосподарського, оздоровчого та лісогосподарського призначення, адже від стану ґрунтів залежить продовольча безпека країни та здоров'я населення.

## **Тема 2. Водні ресурси їх характеристики та чинники забруднення.**

До водних ресурсів України належать моря, річки, озера, водосховища, ставки та болота.

Україна не входить до числа країн з високим рівнем водозабезпечення. І за показником використання водних поновлюваних ресурсів знаходиться у кризовому становищі. При цьому, основним методом очищення питної води було і залишається хлорування, що призводить до утворення небезпечних для здоров'я хлорорганічних сполук.

Подібно до ґрунтів, водні ресурси піддаються антропогенному та природному забрудненню.

До головних антропогенних чинників забруднення вод належать:

- брудні стічні та каналізаційні води;
- пестициди, гербіциди, інсектициди, акарициди, фунгіциди, дефоліанти та мінеральні добрива, що змиваються з полів та потрапляють у водойми та підземні води;
- стічні води промислових підприємств;

- витоки нафти та нафтопродуктів;
- забруднення водою твердими відходами;
- теплові забруднення водою-охолоджувачів атомних електростанцій та теплоелектростанцій;
- кислотні атмосферні опади;
- військові дії.

Природні чинники забруднення води:

- ерозія ґрунту;
- розкладання органічних речовин;
- природні пожежі;
- повені;
- солоність природних вод;
- вивітрювання гірських порід;
- цвітіння водоростей.

### **Тема 3. Атмосферне повітря, його склад та чинники забруднення.**

Основними компонентами чистого сухого повітря є азот (78,09% за об'ємом), кисень (20,95%), аргон ( близько 1%), вуглекислий газ (менше 0,03%), водень та інші легкі гази.

За агрегатним станом усі забруднювальні речовини поділяють на тверді, рідкі та газоподібні. Газоподібні забрудники становлять 90% загальної маси речовин, що надходять в атмосферу.

Атмосферне повітря піддається антропогенному та природному забрудненню.

Антропогенні чинники забруднення повітря:

- промислові підприємства;
- транспорт;
- енергетика;
- сільське господарство;
- будівництво.

Природні чинники забруднення повітря:

- пилові бурі;
- природні лісові пожежі;
- вивітрювання;
- розкладання та гниття живих організмів;
- випаровування.

### **Тема 4. Оцінка якості чистоти повітря**

В Україні оцінка чистоти повітря здійснюється за допомогою індексу якості повітря – AQI (від англ. Air quality index) (табл. 1.1).

Цей індекс відображає загальний рівень забруднення повітря відпо-

відно до стандарту US-EPA 2016.

Таблиця 1.1.

Індекс якості повітря AQI

AQI	Рівень забруднення повітря	Наслідки для здоров'я	Застереження (щодо вмісту PM <sub>2,5</sub> )
0 – 50	Добре	Якість повітря вважається задовільною, а забруднення повітря не становить небезпеки або не становить нічого	Жодного
51 -100	Помірний	Якість повітря прийнятна; однак деякі забруднювачі можуть викликати помірне занепокоєння для здоров'я дуже невеликої кількості людей, які надзвичайно чутливі до забруднення повітря.	Активним дітям і дорослим, а також людям із захворюваннями дихальних шляхів, такими як астма, слід обмежити тривале перебування на вулиці.
101-150	Нездоровий для чутливих груп	Члени чутливих груп можуть мати наслідки для здоров'я. Це навряд чи вплине на широку громадськість.	Активним дітям і дорослим, а також людям із захворюваннями дихальних шляхів, такими як астма, слід обмежити тривале перебування на вулиці.
151-200	Нездоровий	Кожен може почати відчувати вплив на здоров'я; члени чутливих груп можуть мати більш серйозні наслідки для здоров'я	Активним дітям і дорослим, а також людям із захворюваннями дихальних шляхів, такими як астма, слід уникати тривалого перебування на вулиці; всім іншим, особливо дітям, варто обмежити тривале перебування на свіжому повітрі
201-300	Дуже нездоровий	Медичні попередження про надзвичайні ситуації. Більша ймовірність ураженості всього населення.	Активним дітям і дорослим, а також людям з респіраторними захворюваннями, такими як астма, слід уникати будь-яких навантажень на свіжому повітрі; всім іншим, особливо дітям, слід обмежити навантаження на свіжому повітрі.
300+	Небезпечний	Попередження про стан здоров'я: кожен може мати більш серйозні наслідки для здоров'я	Усім слід уникати будь-яких навантажень на відкритому повітрі

Індекс забруднення повітря базується на вимірюванні рівня шести атмосферних забруднювальних речовин: діоксиду сірки (SO<sub>2</sub>), діоксиду

азоту (NO<sub>2</sub>), твердих частинок (PM10), твердих частинок дрібнодисперсного пилу (PM2.5), чадного газу (CO) і озону (O<sub>3</sub>).

### **Тема 5. Рослинний і тваринний світ та фактори знищення.**

Територія України представлена досить широким різноманіттям природних зон, які змінюються з півночі на південь: мішані ліси, лісостеп, степ, а також Карпатські та Кримські гори та невелика ділянка субтропіків. Кожна природна зона вирізняється багатим рослинним та тваринним світом.

До основних причин знищення рослинного світу України належать:

- зривання та викопування дикорослих рослин;
- витоптування трав'яного покриву під час відпочинку або ж робочої діяльності;
- вирубування дерев;
- зміна кліматичних умов;
- випасання худоби;
- скошування трав;
- розорювання природних лугов, берегів водойм;
- меліорація земельних угідь;
- використання лікарської сировини;
- пожежі;
- військові дії.

Основною причиною знищення тваринного світу України є руйнування їхнього природного середовища існування, що викликано:

- вирубуванням лісів;
- осушенням боліт;
- розорюванням природних земельних угідь;
- забрудненням довкілля.

Ще одним фактором зменшення популяції тварин є надмірна експлуатація, а саме: браконьєрство; незаконне полювання на види, що перебувають під загрозою зникнення; несанкціонований вилов риби.

Останнім часом важливою проблемою, що призводить до змін у рослинному та тваринному світі України є занесення чужоземних інвазійних видів рослин та тварин, що витісняють види, які притаманні Україні.

### ***Лекція 3. Збереження природних ресурсів.***

#### **Тема 1. Раціональне використання природних ресурсів.**

Раціональним використанням природних ресурсів називають таке їх використання, яке враховує як природні закономірності, так і потенційні можливості навколишнього середовища і полягає у створенні умов для оптимального відтворення природних ресурсів та недопущенні настання незворотних наслідків. При цьому передбачається, що раціональне природокористування забезпечить розумне споживання ресурсів природи, а також

пошук методів, що дозволять оптимізувати природокористування, даючи природі можливість відновлюватися.

Раціональне використання природних ресурсів покликане забезпечувати сталий економічний розвиток, гармонізацію взаємодії суспільства і природного середовища, раціоналізацію використання природно-ресурсного потенціалу, економічні механізми екологічнобезпечного природокористування.

## **Тема 2. Реабілітація та відновлення природних ресурсів.**

Відновлювані природні ресурси – це такі ресурси, які можуть природним шляхом поповнюватися або відновлюватися.

До відновлюваних ресурсів належать:

- вода;
- рослинність;
- тварини;
- енергія сонця;
- вітрова енергія;
- гідроенергія.

У випадках надмірного необдуманого використання відновлюваних природних ресурсів може призвести до їх повної втрати, що можна побачити на прикладі повністю знищених видів рослин та тварин.

Невідновлювані природні ресурси – це ті, які утворюються протягом дуже тривалого часу і не можуть відновлюватися або відновлюються дуже повільно.

До таких природних ресурсів належать:

- викопне паливо (вугілля, нафта та газ);
- мінерали та руди корисних копалин;
- ядерне паливо.

Під реабілітацією природних ресурсів розуміють процес сприяння відновленню та поліпшенню стану природних ресурсів, які постраждали від діяльності людини або природних факторів. Такі заходи направлені на повну заборону використання зникаючих природних ресурсів або ж їх мінімальне використання.

## ***Лекція 4. Заходи захисту та збереження навколишнього середовища.***

### **Тема 1. Екологічний моніторинг стану забруднення.**

Функціонування державної системи моніторингу довкілля (ДСМД) забезпечується Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища». Функціонування ДСМД здійснюється на трьох рівнях, що розподіляються за територіальним принципом:

- загальнодержавний рівень, що охоплює пріоритетні напрямки та завдання моніторингу в масштабах всієї країни;

- регіональний рівень, що охоплює пріоритетні напрямки та завдання в масштабах територіального регіону;
- локальний рівень, що охоплює пріоритетні напрямки та завдання моніторингу в масштабах окремих територій з підвищеним антропогенним навантаженням.

ДСМД включає в себе:

- моніторинг якості повітря – ведеться Державною гідрометеорологічною службою у 53 містах України на 162 стаціонарних, двох маршрутних постах спостережень та двох станціях транскордонного переносу;
- моніторинг стану вод суші ведеться Державною гідрометеорологічною службою на 151 водному об'єкті, а також здійснює гідробіологічні спостереження на 45 водних об'єктах. Отримуються дані по 46 параметрах, що дають можливість оцінити хімічний склад вод, біогенні параметри, наявність зважених часток та органічних речовин, основних забруднюючих речовин, важких металів та пестицидів;
- моніторинг прибережних вод ведеться Державною гідрометеорологічною службою на станціях з моніторингу у місцях скиду стічних вод та науково-дослідних станцій, що розташовані на прибережних територіях Чорного та Азовського морів;
- моніторинг стану ґрунтів ведеться Державною гідрометеорологічною службою і здійснює аналіз забруднення ґрунтів сільськогосподарських земель пестицидами та важкими металами. Державна екологічна інспекція здійснює відбір проб ґрунтів на промислових майданчиках в межах країни;
- моніторинг радіаційного випромінювання здійснює Державна гідрометеорологічна служба шляхом спостереження за радіоактивним забрудненням атмосфери шляхом щоденних замірів доз гамма-радіаційної експозиції (ГРЕ), осідання радіоактивних частинок з атмосфери та вмісту радіоактивного аерозолу в повітрі. Також здійснюється моніторинг доз ГРЕ на 10 автоматизованих пунктах поблизу атомних електростанцій. і в зоні відчуження навколо Чорнобильської АЕС.

## **Тема 2. Заходи спрямовані на зменшення впливу діяльності людини на довкілля.**

За масштабом роботи заходи, що спрямовані на зменшення впливу діяльності людини на навколишнє довкілля поділяються на чотири рівні: заходи державного рівня; заходи регіонального рівня; заходи локального рівня або ж на рівні установ; особисті заходи.

Заходи всіх рівнів спрямовані на мінімізацію використання природних ресурсів, сортування відходів та контроль над викидами твердих, рідких, газоподібних та харчових відходів у навколишнє природне середовище. Встановлено, що у глобальному масштабі результат залежить від кожної людини, і можна досягти значного результату дотримуючись простих порад щодо збереження довкілля у побуті:

- використовуйте енергозберігаючі лампи;
- вимикайте комп'ютери, телевізори та іншу побутову техніку, якщо Ви нею не користуєтеся;
- сортуйте сміття;
- мінімізуйте використання поліетиленових та пластикових пакетів та одноразових сумок;
- не використовуйте одноразовий посуд, бритви, серветки та інші речі з пластику та синтетичних матеріалів;
- використовуйте побутову техніку з низьким рівнем енергоспоживання;
- контролюйте використання води у побуті, використовуючи водоекономні розпилувачі та приймаючи душ замість ванни;
- використовуйте водо-, газо- та теплолічильники;
- правильно обирайте побутову хімію та використовуйте екологічно-чисті миючі засоби;
- здавайте макулатуру, пластик, скло, використані батарейки та інші тверді відходи на переробку;
- обирайте екологічно-безпечні продукти, що вирощуються без застосування пестицидів та гербіцидів;
- здавайте непотрібні речі та одяг у пункти прийому;
- зменшіть використання автомобільного транспорту.

### **Тема 3. Заходи спрямовані на усунення згубних наслідків, що були завдані довкіллю.**

Заходи та дії, що спрямовані на усунення згубних наслідків, завданих довкіллю, включають: очищення та рекультивація забруднених територій; моніторинг стану ґрунтів та водних ресурсів; застосування технологій, спрямованих на відновлення природних екосистем.

Очищення та рекультивація включають в себе наступні методи:

- фізичні методи передбачають видалення забруднювачів із ґрунту та води, наприклад, фізичне очищення забруднених територій, фільтрація води;
- хімічні методи включають застосування хімічних реагентів для нейтралізації або розкладання забруднювачів;
- біологічні методи полягають у застосуванні мікроорганізмів або рослин для очищення ґрунту та води;
- фітореMediaція передбачає використання рослин для абсорбції та накопичення забруднювачів.

Технології, спрямовані на відновлення екосистем:

- насадження дерев, лісопосадок та лісів;

- зволоження використовується для відновлення вологи в ґрунті та захисту від ерозії, а також покращення екосистемних послуг;
- рекультивація територій для відновлення ґрунтового покриву та створення нових екосистем;
- створення заповідних зон;
- допомога у відновленні чисельності окремих видів рослин, риб та тварин, шляхом створення сприятливих умов для їх життя та розмноження.

### ***Лекція 5. Еколого-економічні основи природокористування.***

#### **Тема 1. Система екологічного законодавства.**

Основним законом України є Конституція України, і у відповідності до вимог якої розробляються правові основи державної політики України, в тому числі у сфері охорони навколишнього середовища країни та забезпечення екологічної безпеки населення.

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» говорить, що «Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів. Цей Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь».

#### **Тема 2. Правова відповідальність за порушення екологічного законодавства.**

У відповідності до існуючого законодавства, в Україні існує дисциплінарна, адміністративна, цивільна і кримінальна відповідальність за порушення екологічного законодавства, про це сказано у статті 68 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища».

Цивільна відповідальність за порушення екологічного законодавства передбачає, що шкода, заподіяна внаслідок порушення існуючого законодавства «Про охорону навколишнього природного середовища», підлягає компенсації в повному обсязі.

Адміністративна відповідальність передбачається Кодексом України про адміністративні правопорушення та супроводжується накладанням штрафу. При цьому, в окремих випадках з конфіскацією незаконно добу-

тих об'єктів навколишнього середовища або заборонених знарядь добування.

Дисциплінарна відповідальність за екологічні правопорушення – це різновид юридичної відповідальності, яка застосовується до винних осіб за протиправні дії, які у процесі виконання своїх функціональних обов'язків порушують екологічні норми та вимоги. Кодексом законів про працю України передбачено два види дисциплінарних стягнень – догана та звільнення з посади.

Кримінальна відповідальність за екологічні злочини є найсуворішим видом відповідальності. Повне роз'яснення видів відповідальності за екологічні порушення наведено у розділі 8 Кримінального кодексу України. Кримінальна відповідальність застосовується до осіб, які здійснили правопорушення з високим рівнем екологічного ризику і небезпеки для навколишнього природного середовища, життя і здоров'я людей. А також, якщо завдана шкода природному довкіллю у особливо великих розмірах.

### **Тема 3. Завдання екологічної політики та екологічного управління.**

Екологічна політика визначається, як система керівних принципів, напрямів і завдань діяльності державних природоохоронних органів, а також заходів з екологізації державних функцій управління, господарської діяльності, суспільства в цілому як основи для формування гармонійного еколого-техногенного безпечного розвитку.

Екологічне управління розглядається, як правила та принципи управління охороною навколишнього середовища, природокористуванням та екологічною безпекою, а також, як система управління здійсненням екологічної політики та міжнародних екологічних зобов'язань із застосуванням законодавчо визначених функцій, економічних, правових, організаційних механізмів та важелів, що забезпечують гармонізацію відносин природи і суспільства, збалансованого розвитку еколого-господарських, природно-ландшафтних і природоресурсних систем.

### **Тема 4. Платежі за забруднення довкілля.**

Використання фінансових критеріїв в системах екологічного управління повинно бути спрямовано на реалізацію основного принципу збереження довкілля: не максимальне отримання прибутків підприємцями або державою, а забезпечення сталого розвитку екологічних систем шляхом збалансованого природокористування. При цьому, важливо, щоб розвиток матеріального виробництва у будь-якому регіоні забезпечував стійкість природних екосистем.

Економічні механізми забезпечення охорони навколишнього природного середовища передбачають систему спеціальних платежів. Платежі за забруднення навколишнього середовища є складовою частиною фінансового механізму охорони довкілля та раціонального використання природ-

них ресурсів. Основу платежів становлять нормативні плати за забруднення навколишнього середовища.

У відповідності до законодавства України нормативи встановлюються за:

- викиди в атмосферу забруднюючих речовин стаціонарними і пересувними джерелами забруднення;
- скиди забруднюючих речовин у поверхневі води, територіальні та внутрішні морські води, а також підземні горизонти, в тому числі скиди, що проводяться підприємствами через систему комунальної каналізації;
- розміщення відходів промислового, сільськогосподарського, будівельного та іншого виробництва.

При цьому, варто мати на увазі, що забруднення навколишнього середовища є дуже різноманітним, і не завжди піддається кількісному обліку. Тому, втрати у природі від забруднення можна класифікувати за двома видами: економічні втрати і соціальні.

## **2. Техногенно-небезпечна будівельна техніка та забруднюючі фактори на будівництві.**

Забруднюючі фактори від техніки негативно впливають на усі складові навколишнього природного середовища, а саме на: повітря, воду, ґрунт, обслуговуючий персонал машин та оточуюче населення. Окрім того сукупне забруднення повітря, води та ґрунту призводить до зміни популяції серед рослин та тварин.

### ***Лекція 1. Вплив вихлопних газів двигунів внутрішнього згорання.***

#### **Тема 1. Вплив вихлопних газів на забруднення повітря.**

Вихлопні гази двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) різноманітних машин негативно впливають на стан повітря, особливо це відчутно у великих містах. З хімічної точки зору вихлопні гази є продуктами окислення і неповного згорання вуглеводневого палива (бензин, дизельне пальне, природний газ, тощо). Вихлопні гази, в залежності від палива, типу двигуна та його технічного стану, містять певну кількість токсичних і шкідливих компонентів.

Кількість забруднювальних речовин, що виділяються в атмосферу з вихлопними газами, визначається складом і об'ємами цих викидів. Маса викидів двигуна залежить від споживання палива конкретним ДВЗ. Споживання палива двигуна є паспортною характеристикою машини та вказується заводом-виробником.

В таблиці 1.2 наведено масу та об'єм вихлопних газів, що утворюється при згорянні 1л палива.

Таблиця 1.2.

## Маса та об'єм вихлопних газів з 1л палива

	Бензин	Дизельне пальне	Стиснений газ
Маса вихлопних газів, кг	10,46	0,85	0,55
Об'єм вихлопних газів, л	16000	1300	840

Вихлопні гази можуть включати в себе до 200 різних хімічних речовин. Основні з них та їх об'ємну частку наведено у табл. 1.3.

Таблиця 1.3.

## Хімічний склад вихлопних газів

Речовина	Бензинові двигуни	Дизельні двигуни
Азот N <sub>2</sub> , об.%	74-77	76-78
Кисень O <sub>2</sub> , об.%	0,3-8,0	2,0-18,0
Водяна пара H <sub>2</sub> O, об.%	3,0-5,5	0,5-4,0
Вуглекислий газ CO <sub>2</sub> , об.%	0,0-16,0	1,0-10,0
Токсичні речовини		
Монооксид вуглецю CO, об.%	0,1-5,0	0,01-0,5
Оксиди азоту NO <sub>x</sub> , об.%	0,0-0,8	0,0002-0,5
Вуглеводні C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> , об.%	0,2-3,0	0,09-0,5
Альдегіди, об.%	0,0-0,2	0,001-0,009
Канцерогени		
Сажа С, г/м <sup>3</sup>	0,0-0,04	0,01-1,10
Бензопірен-3,4, г/м <sup>3</sup>	10-20×10 <sup>-6</sup>	10×10 <sup>-6</sup>

## Тема 2. Вплив вихлопних газів на обслуговуючий персонал та оточуюче населення.

Чадний газ CO – токсична речовина, яка потрапляючи в легені та кров, «зв'язує» кров'яні тілця, що призводить до кисневого голодування тканин організму і до смерті, але найбільшу небезпеку становлять оксиди азоту NO<sub>x</sub>, які більш, ніж в 10 раз небезпечніші, від чадного газу. Потрапляючи на слизові оболонки та у кров, оксиди азоту утворюють азотні і азотисті кислоти та інші небезпечні для здоров'я сполуки. Токсичність різних вуглеводнів значно відрізняються між собою, проте особливістю є те, що ненасичені вуглеводні у присутності діоксиду азоту під впливом сонячного проміння фотохімічно окислюються, утворюючи отруйні кисневмісні сполуки.

Особливо небезпечно проводити обслуговування та ремонт машин у гаражах та закритих стоянках, де відсутній приплив свіжого повітря. Це може призвести до важкого отруєння вихлопними газами з можливими летальними наслідками.

Тривалий контакт із середовищем, отруєним вихлопними газами автомобілів, викликає загальне ослаблення організму людини – імунодефіцит. Крім того, токсичні і шкідливі гази, безпосередньо, можуть стати причиною різних захворювань. Наприклад, дихальної недостатності, гаймориту, бронхіту, раку легень та інших хвороб дихальної системи. Часте вдихання вихлопних газів викликає атеросклероз судин головного мозку, що призводить до звуження судин, порушення кровообігу та розвитку неврологічних ускладнень.

Залежно від концентрації  $\text{CO}_2$ , в повітрі, що вдихається, реакція організму людини може бути різною:

- концентрація  $\text{CO}_2$  в межах 0,03-0,04%. Людина дихає на повні груди, відчувається приплив енергії;
- концентрація  $\text{CO}_2$  0,07% – гранично допустима концентрація для медичних закладів;
- концентрація  $\text{CO}_2$  менше 0,1% – гранично допустима концентрація для житлових приміщень. Людина почувається нормально;
- концентрація  $\text{CO}_2$  в межах 0,1-0,5%. Погіршується умовно-рефлекторна діяльність, з'являється відчуття дискомфорту;
- концентрація  $\text{CO}_2$  в межах 0,5-1%. З'являються перші прояви дихальної недостатності, гіповентиляція, зміни електролітних властивостей крові, однак фізична та розумова діяльність суттєво не погіршуються, тому перебування людей при такій концентрації іноді дозволяється;
- концентрація  $\text{CO}_2$  до 2%. Наростає ацидоз, знижується працездатність, з'являються ознаки гіпоксії, за таких умов на виробництві, можна працювати лише протягом обмеженого часу – до 3–4 годин;
- концентрація  $\text{CO}_2$  в межах 2–7%. Спостерігаються чіткі суб'єктивні та об'єктивні прояви токсичного впливу  $\text{CO}_2$  у вигляді наркотичної дії, неадекватного психічного збудження, головні болі, запаморочення, задишка, за таких умов тривале перебування у приміщеннях неприпустиме (воно може бути вимушеним тільки у разі аварійних ситуацій, тривати до 60 хвилин і супроводжуватися суворим медичним контролем);
- концентрація  $\text{CO}_2$  в повітрі більше 7%. Призводить до непритомності та смерті.

### **Тема 3. Вплив вихлопних газів на ґрунт та воду.**

Вихлопні гази містять речовини, які, потрапляючи в ґрунт, можуть змінювати його хімічний склад, знижувати родючість та створювати несприятливі умови для росту рослин.

Крім того, зважаючи на наявність сірки та сірчаних сполук у дизельних паливах, та частково у бензинах, до складу відпрацьованих газів можуть входити оксиди сірки. У випадку застосування етилованих бензинів вихлопні гази містять свинець, бром, хлор та їхні сполуки. Вважається, що аерозолі галоїдних сполук свинцю можуть піддаватися каталітичним і фотохімічним перетворенням, беручи участь в утворенні смогу.

Вихлопні гази негативно впливають на водойми, забруднюючи їх хімічними речовинами. Зокрема, оксиди азоту  $\text{NO}_x$  та сірки  $\text{SO}_x$  з вихлопних газів можуть реагувати з водою у атмосфері, утворюючи кислоти та сприяючи утворенню кислотного дощу. Кислотні дощі потрапляючи у водойми, негативно впливають на рослин та тварин.

#### **Тема 4. Захист від вихлопних газів.**

Повністю уникнути від потрапляння вихлопних газів у атмосферне повітря воду та ґрунт технологічно неможливо забезпечити. Однак, існують шляхи суттєвої мінімізації шкоди від вихлопних газів:

- вентиляція приміщень;
- обмеження використання ДВЗ всередині приміщень;
- використання систем рециркуляції вихлопних газів;
- використання каталізаторів та нейтралізаторів у вихлопних системах машин;
- використання сажевих та газових фільтрів;
- використання якісного палива.

### *Лекція 2. Негативний вплив будівельної техніки.*

#### **Тема 1. Ущільнення ґрунту машинами.**

Важка будівельна техніка, така як бульдозери, екскаватори та вантажівки, може значно ущільнювати ґрунт. Це призводить до зменшення об'єму пор у ґрунті, що негативно впливає на його водопроникність, аерацію та розвиток кореневої системи рослин. Ущільнений ґрунт також стає більш схильним до ерозії.

Будівництво часто супроводжується зняттям рослинного шару ґрунту, що робить його більш вразливим до ерозії, як вітрової, так і водної. Потоки дощової води можуть змивати ґрунт з будівельних майданчиків, що призводить до його втрати та забруднення навколишніх територій.

#### **Тема 2. Потрапляння нафтопродуктів у ґрунт та воду.**

Під час виконання будівельних робіт спостерігається забруднення ґрунту паливно-мастильними матеріалами на шляхах транспортування, завантаження та вивантаження будівельних матеріалів. Найчастіше потрапляння нафтопродуктів у ґрунт та воду відбувається у місцях стоянок будівельних машин.

При потраплянні нафтопродуктів на поверхню ґрунту відбувається їх всмоктування ґрунтом за рахунок капілярних сил. Особливо добре нафтопродукти всмоктуються сухим розпушеним ґрунтом. Такий стан може тривати довгий час, повністю позбавляючи ґрунт родючості, перетворюючи його в насичену нафтопродуктами губку

З метою охорони ґрунтів при проведенні будівельних робіт передбачено ряд природоохоронних заходів: забезпечення профілактичного ремонту машин та механізмів, що має попередити забруднення ґрунтового ша-

ру паливно-мастильними матеріалами; заправка машин та механізмів поза межами будівельного майданчику.

### ***Лекція 3. Шум.***

#### **Тема 1. Шум та його види.**

Шум – це сукупність хаотичних, нестійких звукових коливань, які заважають сприйняттю корисних звуків або є небажаними для людини. Найчастіше шуми класифікують за джерелом походження, тривалістю та спектральним складом.

За джерелом походження розрізняють: механічний шум (тертя, удари), аеродинамічний (рух повітря), гідродинамічний (рух рідин), електромагнітний.

За часовими характеристиками: постійний, непостійний, переривчастий, імпульсний.

За спектральним складом: широкосмуговий (безперервний) та вузькосмуговий (тональний).

#### **Тема 2. Рівні шуму.**

Рівні шуму вимірюються в децибелах (дБ). Різні рівні шуму по різному впливають на комфорт та здоров'я людей:

- 0-25 дБ. Дуже тихий шум, шепіт, цокання годинника.
- 25-45 дБ. Тихий шум, розмова, робота холодильника.
- 45-60 дБ: Звичайний шум, розмова, робота телевізора на середній гучності.
- 60-80 дБ. Гучний шум, голосна розмова, звук пилососа.
- 80-100 дБ. Дуже гучний шум, сильний шум транспорту, гучна музика.
- 100-130 дБ. Небезпечний шум, який може викликати больовий поріг та пошкодження слуху.

Дотримання норм шуму є важливим для підтримки комфортного та здорового середовища. Якщо рівень шуму перевищує допустимі норми, це може призвести до стресу, проблем зі сном, зниження працездатності та навіть до пошкодження слуху.

Зокрема, у житлових приміщеннях передбачено допустимий рівень шуму вдень (08:00-22:00) – 40 дБА, а вночі (22:00-08:00) – 30 дБА. При цьому максимальний рівень вдень – 55 дБ, а вночі – 45 дБ.

#### **Тема 3. Вплив виробничих та будівельних шумів на людину та довкілля.**

Виробничі шуми та шуми від роботи машин є найбільш шкідливими і негативно впливають на навколишнє середовище, включаючи здоров'я людей, тварин та рослин.

Вплив на людину:

- порушення сну та психологічний дискомфорт;
- проблеми зі здоров'ям;
- затримка мовленнєвого розвитку дітей та труднощі у сприйнятті інформації.

Вплив на тварин:

- порушення поведінки та міграції;
- проблеми з розмноженням;
- вплив на слух та здатність полювати.

Вплив на рослини:

- сповільнення росту та загибель;
- порушення фотосинтезу та цвітіння.

#### **Тема 4. Засоби захисту від шуму.**

В умовах підвищеного шуму засоби захисту органів слуху дуже важливі. Шумні роботи на підприємстві або будівництві в разі постійного впливу на барабанні перетинки можуть негативно позначатися на здоров'ї, тому слух треба берегти. На будівництві для захисту від шуму використовують як засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), так і деякі інженерні рішення, що спрямовані на зменшення загального рівня шуму.

До ЗІЗ належать навушники, беруші та звукозахисні шоломи.

Інженерні рішення включають звукоізоляцію, звукопоглинання, екранування, віброізоляцію та використання глушників шуму. Інженерні рішення використовуються як для захисту працівників так і з метою запобігання проникненню шумів за межі будівництва.

### ***Лекція 4. Вібрація.***

#### **Тема 1. Вібрація та її характеристики.**

Вібрація – це механічний рух тіла або системи, що характеризується коливаннями. Основними характеристиками вібрації є частота, амплітуда та період одного коливання.

Збільшення потужностей технологічних машин та швидкостей переміщення у виробництві призводить до збільшення вібрацій.

#### **Тема 2. Вплив вібрації на людину.**

За способом передачі на людину розрізняють локальну та загальну вібрацію. Загальна вібрація викликається коливанням опірних поверхонь і за джерелом її виникнення поділяється на транспортну, транспортно-технологічну та технологічну.

Вібрація, особливо тривала та інтенсивна, може негативно впливати на організм людини, викликаючи різноманітні захворювання та функціональні розлади. Основними наслідками впливу вібрації є: вібраційна хвороба, порушення роботи нервової системи, порушення правильного ритму роботи серцево-судинної системи, порушення слуху, розлади шлунково-кишкового тракту, а також опорно-рухового апарату.

Особливо небезпечним наслідком впливу вібрації є вібраційна хвороба, яка розвивається внаслідок тривалого впливу механічних коливань на організм людини. До групи ризику входять робітники, які працюють з віброуючим обладнанням, такі як бурильники, водії, полірувальники, будівельники, тощо.

### **Тема 3. Вплив вібрації на довкілля.**

Вібрація має значний вплив на довкілля, впливаючи на ґрунт, водойми, тварин та рослини.

Вплив на ґрунт:

- вібрація може призводити до ущільнення ґрунту, витіснення води, просідання поверхні та утворення порожнин;
- механічні коливання ґрунту можуть поширюватися на значні відстані, впливаючи на процеси ґрунтоутворення та структуру ґрунту;
- інтенсивна вібрація може пригнічувати ріст рослин та підземної фауни, впливаючи на екосистеми.

Вплив на водойми:

- вібрація, що передається у воду, може впливати на водні організми, змінюючи їх поведінку та життєві процеси;
- постійні коливання водної поверхні та хвилі.

Вплив на тварин:

- вібрація, може викликати стрес у тварин, порушуючи їхню поведінку та фізіологічні процеси;
- тварини можуть змінювати свої міграційні шляхи, місця годування та розмноження у відповідь на вібраційне забруднення;
- у деяких випадках вібрація може призводити до травм та загибелі тварин.

Вплив на рослини:

- вібрація може пригнічувати ріст рослин, особливо у випадку тривалої та інтенсивної дії;
- механічні коливання можуть пошкоджувати коріння та інші частини рослин, знижуючи їхню здатність до поглинання води та поживних речовин.

### **Тема 4. Методи захисту від вібрації.**

Захист від вібрації передбачає комплекс заходів, спрямованих на зменшення або усунення негативного впливу вібрації на організм людини та довкілля. Це включає як організаційні та технічні методи, так і засоби індивідуального захисту.

Основні методи захисту від вібрації:

1. Зменшення вібрації у джерелі:

- використання більш сучасного обладнання з меншим рівнем вібрації;

- застосування віброізоляторів (пружинних, гумових, гідравлічних) для зниження вібрації, що передається на несучі конструкції.
- 2. Захист на шляху поширення вібрації:
  - використання віброізолюючих прокладок та покриттів;
  - екранування робочих місць;
- 3. Засоби індивідуального захисту:
  - для рук: віброгасні рукавиці, вкладиші, прокладки;
  - для ніг: спеціальне взуття з віброгасною підошвою, віброгасні на-колінники;
  - для тіла: віброгасні нагрудники, пояси, спеціальні костюми.
- 4. Організаційні заходи:
  - обмеження часу впливу вібрації;
  - раціональний режим праці та відпочинку;
  - проведення медичних оглядів для виявлення та профілактики вібраційної хвороби.
- 5. Конструктивні методи:
  - зменшення віброактивності машин та механізмів шляхом зміни їх параметрів (жорсткості, маси, демпфування).

### ***Лекція 5. Освітлення робочої зони будівництва.***

#### **Тема 1. Рівень освітленості.**

Хороше освітлення на робочому місці зменшує кількість нещасних випадків, підвищує ефективність роботи, позитивно впливає на якість виробництва, запобігає передчасній слабкості зору, покращує настрій і підвищує впевненість у роботі. Природне освітлення є найбільш корисним для зору людини. При організації штучного освітлення потрібно прагнути до того, щоб освітлення робочих місць і приміщень було близьким до природного освітлення.

Рівень освітленості має бути достатнім для виконання робіт без напруження зору. Мінімальна освітленість на робочих місцях повинна становити 250-400 лк (люкс). Важливо забезпечити рівномірне освітлення, без різких перепадів освітленості, що можуть призвести до засліплення або ускладнень при виконанні робіт.

На випадок відключення робочого освітлення потрібно передбачити аварійне освітлення, яке повинно забезпечувати освітленість не менше 2 лк всередині приміщень та 1 лк на відкритих майданчиках.

#### **Тема 2. Види освітлення.**

У виробничих умовах застосовують природне, штучне і комбіноване освітлення.

Природне освітлення зумовлюють прямі сонячні промені й дифузне світло небосхилу. Природне освітлення поділяється на: бокове (одно – або двостороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх

стінах; верхнє – через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; комбіноване – поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з урахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення).

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах з високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний напрямок світла.

### **Тема 3. Розрахунок необхідного рівня освітлення.**

Для визначення необхідного рівня штучного освітлення приміщень та будівельних майданчиків найчастіше користуються методом кошторисної освітленості.

Цей метод передбачає використання нормативної освітленості тих чи інших приміщень, що виражена у лк.

Необхідна величина світлового потоку, лм (люмен):

$$F = E \cdot S,$$

де  $E$  – необхідна нормативна освітленість, лк;

$S$  – площа приміщення чи майданчика, м<sup>2</sup>;

$K$  – коефіцієнт висоти розташування світильників (табл. 1.4).

*Таблиця 1.4*

*Коефіцієнт запасу світлового потоку*

Висота, м	Коефіцієнт $K$
<2,7	1
2,7-3	1,2
3-3,5	1,5
3,5-5,5	2

Кількість необхідних світильників, штук:

$$N = F / f_s,$$

де  $f_s$  – величина світлового потоку одного світильника.

Світильники розташовують рівномірно забезпечуючи однакову освітленість всієї площі.

### ***Лекція 6. Пожежна безпека під час будівельних робіт.***

#### **Тема 1. Поняття пожежі та процесу горіння.**

Пожежа – це комплекс фізико-хімічних явищ, в основі яких лежать неконтрольовані процеси горіння, тепло-і масообміну, що супроводжуються знищенням матеріальних цінностей і створюють небезпеку для життя людей.

Процес горіння можливий за таких основних умов:

- безперервне надходження окиснювача (кисню повітря);
- наявність горючої речовини або його безперервна подача в зону горіння;
- безперервне виділення теплоти, необхідної для підтримки горіння.

## **Тема 2. Горючі та негорючі речовини.**

Горючі речовини – речовини, що здатні самозайматися або займатися від джерела запалювання і самостійно горіти або тліти після його видalenня. Горючі речовини поділяються на: легкозаймисті речовини та важкогорючі речовини.

Легкозаймисті речовини – це речовини, які можуть легко спалахнути при контакті з джерелом вогню, наприклад, сірником або іскрою. Вони можуть бути рідкими (бензин, гас, ацетон, етиловий спирт, органічні розчинники, фарби), твердими (папір, тканини, деякі хімічні порошки та гранули) або газоподібними (водень, метан, пропан, бутан), і кожна категорія має свої особливості зберігання та транспортування.

При поводженні з легкозаймистими речовинами потрібно дотримуватися наступних правил: зберігати у спеціально відведених місцях, подалі від джерел вогню та тепла; забезпечити належну вентиляцію, щоб уникнути накопичення парів; використовувати відповідні засоби індивідуального захисту; дотримуватись інструкцій з пожежної безпеки.

Негорючі речовини – речовини та матеріали, що не підтримують горіння або тління на повітрі. До негорючих будівельних матеріалів належать речовини та матеріали, які не здатні горіти у повітрі під впливом вогню або високої температури. Це, здебільшого, мінеральні матеріали та вироби на їх основі, а також метали, наприклад: бетон, залізобетон, червона цегла, силікатна цегла, кераміка, керамограніт, камінь (натуральний та штучний), скло (неорганічне), метали (більшість), азбест, азбестоцемент, мінеральна вата, гіпс, алебастр, мармур.

## **Тема 3. Заходи пожежної безпеки на будівництві.**

Заходи пожежної безпеки на будівництві включають організаційні та технічні заходи, спрямовані на запобігання пожежам та мінімізацію їх наслідків.

Організаційні заходи:

- створення умов для безпечної праці;
- навчання та інструктажі;
- встановлення протипожежного режиму;
- облаштування в'їздів та доріг.

Технічні заходи:

- наявність протипожежного обладнання;
- вогнестійкість конструкцій;
- протипожежні перешкоди;
- зони безпеки;

- обмеження відстаней;
- облаштування місць для зберігання матеріалів;
- системи димовидалення.

#### **Тема 4. Засоби пожежогасіння на будівництві.**

На будівництві використовуються різноманітні засоби пожежогасіння, які можна розділити на первинні та вторинні.

До первинних засобів належать вогнегасники (різних типів, таких як порошкові, вуглекислотні, водопінні), пожежні кран-комплекти, ящики з піском, бочки з водою, покривала з негорючого матеріалу, а також пожежний інвентар (відра, лопати, багри, ломи, сокири).

Вторинні засоби пожежогасіння включають автоматичні системи пожежогасіння, пожежні щити, системи оповіщення про пожежу та інші.

#### **Тема 5. Способи пожежогасіння.**

В комплексі заходів протипожежного захисту, важливе значення має вибір найбільш раціонального способу гасіння різних горючих речовин.

Умовами припинення горіння є:

- охолодження горючої речовини до температури нижчої, ніж температура її займання;
- зниження концентрації кисню в повітрі в зоні горіння;
- припинення надходження пари, газів горючої речовини в зону горіння.

Припинення горіння досягається за допомогою вогнегасних засобів:

- води (у вигляді струменя або розпиленому вигляді);
- інертних газів (вуглекислота та ін.);
- хімічних засобів (у вигляді піни або рідини);
- порошкоподібних сухих сумішей (суміші піску з флюсом);
- пожежних покривал з брезенту та азбесту.

Вибір тих чи інших способів та засобів гасіння пожеж та вогнегасних речовин і їх носіїв (протипожежної техніки) визначається в кожному конкретному випадку залежно від стадії розвитку пожежі, масштабів загорань, особливостей горіння речовин та матеріалів.

Успіх швидкої локалізації та ліквідації пожежі на її початку залежить від наявних вогнегасних засобів, вміння користуватися ними всіма працівниками, а також від засобів пожежного зв'язку та сигналізації для виклику пожежної допомоги та введення в дію автоматичних та первинних вогнегасних засобів.

Вода – найбільш дешева і поширена вогнегасна речовина. Вода порівняно з іншими вогнегасними речовинами має найбільшу теплоємність і придатна для гасіння більшості горючих речовин. Вода застосовується у вигляді компактних і розпилених струменів і у вигляді пари. Вог-

негасний ефект компактних струменів води полягає у змочуванні поверхні, зволоженні та охолодженні твердих горючих матеріалів. Подача води до місця пожежі здійснюється пожежними рукавами. Відкидний рукав від пожежного крана або насоса закінчується металевим соплом, обладнаним розбризкувачем. Розбризкувач дозволяє отримувати компактний або розсіяний струмінь води. Струменем води гасять тверді горючі речовини; дощем і водяним пилом – тверді, волокнисті сипучі речовини, а також спирти, трансформаторне і солярове мастила.

Водою не можна гасити легкозаймисті рідини (бензин, гас), оскільки, маючи велику питому вагу, вода накопичується внизу цих речовин і збільшує площу горючої поверхні. Не можна гасити водою такі речовини, як карбіди та селітру, які виділяють при контакті з водою горючі речовини, а також металевий калій, натрій, магній та його сплави, електрообладнання, що знаходиться під напругою, цінні папери та устаткування.

### ***Лекція 7. Шкідливі та небезпечні фактори, що виникають під час зварювальних робіт металів.***

#### **Тема 1. Опис шкідливих та небезпечних факторів, що виникають під час зварювальних робіт металів.**

При проведенні зварювальних робіт металів виникає багато шкідливих і небезпечних факторів, які можуть негативно впливати на здоров'я зварювальників та інших робітників. Найбільш небезпечними з них є:

- термічні. Опіки шкіри та очей розпеченим металом, іскрами та гарячими деталями;
- отруєння шкідливими газами та парами;
- пошкодження очей. Ультрафіолетове та інфрачервоне випромінювання може призвести до запалення рогівки та кон'юнктивіту, а у важких випадках – до помутніння кришталика (зварювальна катаракта);
- падіння деталей та конструкцій;
- ураження електричним струмом.

#### **Тема 2. Засоби захисту під час зварювальних робіт металів.**

Щоб уникнути травм та зберегти здоров'я під час зварювальних робіт необхідно використовувати ЗІЗ

До таких засобів належать: захисний одяг (костюм зварювальника, фартух, краги, нарукавники), захисне взуття, захисна маска або щиток з світлофільтром, респіратор та захисні окуляри.

Також дуже важливо забезпечити достатню вентиляцію робочого місця.

### ***Лекція 8. Пилоутворення під час будівельних робіт.***

#### **Тема 1. Небезпека від пилу.**

Пил – це сукупність дрібних твердих або рідких частинок, які перебувають у повітрі у зваженому стані.

Джерелами пилу на будівництві є автомобільні викиди, промислові викиди, будівельні роботи, природні явища (пилوک, вітер).

Будівельний пил є серйозною загрозою для здоров'я, оскільки містить дрібні частинки, що можуть викликати подразнення дихальних шляхів, алергічні реакції та інші проблеми зі здоров'ям.

## **Тема 2. Заходи зменшення пилоутворення та захисту від пилу.**

На будівництві використовують наступні заходи щодо зменшення впливу будівельного пилу:

- використання ЗІЗ;
- зволоження приміщення або ж робочої зони;
- використання герметичних контейнерів для будматеріалів;
- провітрювання;
- влаштування витяжних та вентиляційних систем;
- влаштування загороджень від вітру та протягів.

## *Лекція 9. Заходи електричного захисту на будівництві.*

### **Тема 1. Використання електрики.**

У сучасних реаліях неможливо забезпечити проведення якісних будівельних робіт без використання електрики. Електрика використовується для: забезпечення живлення електроінструменту, організації освітлення; роботи опалювальних приладів, тощо.

### **Тема 2. Заходи електробезпеки.**

Основні заходи електрозахисту на будівництві передбачають використання:

- захисне заземлення та занулення;
- захисне відімкнення;
- вирівнювання потенціалів;
- ізоляція струмопровідних частин кабелів та контактів;
- ЗІЗ: гумові рукавички, взуття з ізолюючими підошвами;
- засоби колективного захисту;
- попереджувальна сигналізація та знаки.

## *Лекція 10. Проведення земляних робіт у будівництві.*

### **Тема 1. Небезпечні фактори при проведенні будівельних робіт.**

Головними причинами порушення стійкості ґрунтових мас є ерозійні процеси, а також порушення рівноваги ґрунту, що називаються зсувами.

Під час проведення будівельних робіт котловани і траншеї іноді обриваються при недостатньо стійких укосах не доведених до норм або при влаштуванні кріплення вертикальних стінок ґрунту без розрахунків. Також встановлення технологічних машин або транспорту безпосередньо на краю

траншеї чи котловану може викликати зсув ґрунту, що, в свою чергу, може призвести до нещасних випадків.

Основними факторами технічних причин травматизму при обваленні ґрунтових мас є:

- розробка ґрунту без кріплень з перевищенням критичної висоти вертикальних стінок котлованів і траншей;
- розробка котлованів і траншей з недостатньо стійкими косяками;
- неправильне улаштування або недостатня стійкість конструкцій кріплення стінок котлованів і траншей;
- порушення правил розбирання кріплень.

## **Тема 2. Заходи безпеки при проведенні земляних робіт.**

При проведенні земляних робіт необхідно дотримуватись низки заходів безпеки для запобігання травматизму та аварій. До таких заходів належать:

- встановлення огорожень та попереджувальних знаків;
- кріплення траншей та котлованів;
- контроль за станом ґрунту;
- забезпечення місць стоянки техніки на безпечній відстані від котловану чи траншеї;
- своєчасне виявлення підземних комунікацій;
- запобігання обвалам.

## ***Лекція 11. Проведення висотних робіт.***

### **Тема 1. Визначення висотних робіт.**

Роботи на висоті – роботи, що виконуються на висоті 1,3 м і більше від поверхні ґрунту, перекриття або робочого настилу, у тому числі з робочих платформ підйомників і механізмів, а також на відстані менше 2 м від неогороджених перепадів на висоті 1,3 м і більше; основним засобом індивідуального захисту під час виконання робіт є запобіжний пояс ПЛ або ПБ.

Роботи верхолазні – роботи, що виконуються безпосередньо з елементів конструкцій, обладнання або з монтажних пристосувань, тимчасових драбин, трапів, установлених на конструкціях, робочих платформ підйомників і механізмів, у безопорному просторі тощо на висоті 5 м і більше від поверхні ґрунту, перекриття або робочого настилу; основним засобом індивідуального захисту під час виконання верхолазних робіт є запобіжний пояс ПЛ.

### **Тема 2. Заходи безпеки висотних робіт.**

Основними заходами безпеки при проведенні висотних робіт на будівництві є: використання відповідного страхувального спорядження та засобів індивідуального захисту, забезпечення надійного закріплення робо-

чих і страхувальних тросів, дотримання правил роботи на висоті, а також врахування погодних умов та забезпечення відповідного освітлення.

Перед початком висотних робіт важливо забезпечити правильну та безпечну організацію робочих процесів. Роботи на висоті слід проводити тільки після проведення інструктажу з безпеки та отримання дозволу на виконання робіт. Заборонено використовувати інструменти та матеріали, які не потрібні на робочому місці. Матеріали та інструменти слід подавати на робоче місце за допомогою вантажопідйомних механізмів. Необхідно дотримуватися правил роботи з конкретним інструментом, наприклад, з кутовою шліфувальною машиною, перфоратором чи бензопилою. Необхідно забезпечити евакуацію працівників у разі виникнення небезпеки.

Висотні роботи заборонено виконувати:

1. При поривах вітру понад 10м/с.
2. В ожеледицю, туман, при грозі або недостатньому освітленні, наприклад, вночі.
3. При температурі навколишнього повітря нижче  $-20^{\circ}\text{C}$  або вище  $+35^{\circ}\text{C}$ .

## 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Виконання індивідуальної контрольної роботи має на меті поглиблення, узагальнення та закріплення знань здобувачами у процесі навчання.

Контрольна робота виконується здобувачами самостійно у відповідності до індивідуального завдання, яке видається викладачем із наступного переліку (табл. 2.1).

*Таблиця 2.1.*

*Теми індивідуальних завдань*

№	Тема індивідуального завдання
	Визначення показників техногенно-екологічної безпеки під час проведення робіт з:
1.	влаштування фундаменту багатоповерхового будинку бурінекційними палями
2.	влаштування стовпчастого фундаменту багатоповерхового будинку
3.	влаштування плитного фундаменту багатоповерхового будинку
4.	влаштування паленабивного фундаменту багатоповерхового будинку
5.	будівництва стін цегляного багатоповерхового будинку
6.	влаштування монолітного каркасу багатоповерхового будинку
7.	будівництва стін панельного багатоповерхового будинку
8.	благоустрою, утеплення та фарбування фасадів багатоповерхового будинку
9.	влаштування плоского даху багатоповерхового будинку
10.	влаштування скатного даху багатоповерхового будинку
11.	благоустрою місць загального користування в багатоповерховому будинку
12.	асфальтування прибудинкової території житлового комплексу
13.	будівництва та асфальтування вуличних тротуарів
14.	влаштування основи дороги для автомобілів
15.	влаштування асфальтового покриття дороги для автомобілів
16.	будівництва надземного пішохідного переходу
17.	будівництва підземного пішохідного переходу
18.	будівництва однопролітного залізобетонного мосту
19.	будівництва двопролітного залізобетонного мосту
20.	будівництва сталюого однопролітного фермового мосту
21.	будівництва сталюого двопролітного фермового мосту
22.	будівництва металокаркасного ангару

№	Тема індивідуального завдання
23.	будівництва окремого цегляного гаража для одного автомобіля
24.	будівництва окремого цегляного гаража для двох автомобілів
25.	будівництва окремого гаража із залізобетонних панелей для одного автомобіля
26.	будівництва окремого гаража із залізобетонних панелей для двох автомобілів
27.	влаштування плиткового покриття підлоги та стін всередині приміщень
28.	влаштування плиткового покриття підлоги та стін зовні приміщень
29.	влаштування тротуарів та площ з тротуарної плитки
30.	влаштування дренажних каналів доріг для автомобілів
31.	влаштування стрічкового фундаменту малоповерхового будинку
32.	влаштування стовпчастого фундаменту малоповерхового будинку
33.	влаштування плитного фундаменту малоповерхового будинку
34.	влаштування пальового фундаменту малоповерхового будинку
35.	будівництва стін цегляного малоповерхового будинку
36.	будівництва монолітного каркасу малоповерхового будинку
37.	будівництва стін панельного малоповерхового будинку
38.	благоустрою, утеплення та фарбування фасадів малоповерхового будинку
39.	влаштування плоского даху малоповерхового будинку
40.	влаштування скатного даху малоповерхового будинку

Завдання до контрольної роботи розроблено таким чином, щоб допомогти закріпити основні положення теоретичного курсу та розглянути можливі техногенні чинники, що виникають під час різноманітних будівельних робіт.

Контрольна робота оформлюється у вигляді окремого документу на аркушах паперу формату А4. Рекомендується такий склад і послідовність оформлення роботи:

- титульний аркуш, що оформлюється за формою, наведеною у додатку 1;
- розділи роботи;
- список використаної літератури.

Контрольна робота повинна включати в себе наступні розділи:

**1. Опис та призначення споруди, що будується.**

В даному розділі здобувач, у відповідності до завдання, має описати споруду або ж її елемент, визначити застосування споруди та її призначення. Обсяг цього розділу близько двох аркушів.

## 2. Порядок виконання будівельних робіт та короткий опис обраної технології.

В даному розділі здобувач описує порядок проведення будівельних робіт та коротко описує обрану технологію зведення об'єкта. Обсяг цього розділу становить три-чотири аркуші.

## 3. Машини та технологічне обладнання.

В цьому розділі здобувач має навести перелік машин та технологічного обладнання, що використовується при будівництві. Рекомендується перелік виконувати за наступним зразком (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

*Машини та обладнання, що використовується при будівництві (зразок)*

№	Назва машини	Марка машини	Головні робочі параметри або потужність
<b>Машини та обладнання</b>			
1	Автомобіль-самоскид	MAN TGS 18.460	Вантажопідймальність: 9,7т
	Призначення: Вивезення ґрунту, що вивільняється при спорудженні котловану		
2	Екскаватор колісний одноківшевий	JCB 3CX	Об'єм ковша: 0,3м <sup>3</sup> Глибина копання: 4,24м Ширина ковша: 0,6м
	Призначення: Викопування котловану з подальшим навантаженням ґрунту в транспортний засіб		
<b>Ручні машини та обладнання</b>			
3	Кутова шліфувальна машина	Dnipro-M GL-160SE	Круг 150мм Потужність 1,4кВт Напруга мережі 220В
	Призначення: Розрізання арматури		
4	Апарат зварювальний інвенторний	Tesla Weld MMA 350	Діаметр електрода 1,6...6мм Зварювальний струм 20...350А Напруга мережі 220В
	Призначення: Зварювання арматури та труб		

## 4. Шкідливі та небезпечні фактори.

В цьому розділі потрібно навести перелік шкідливих та небезпечних факторів (ШНФ), що виникають під час роботи кожної машини, що описана у попередньому розділі по відношенню до:

- повітря;
- води (водойми та підземні води);

- ґрунту;
- обслуговуючого персоналу, будівельників;
- оточуючого населення.

У випадку, якщо кілька машин здійснюють однакову дію по відношенню до довкілля, то рекомендується перелік машин об'єднувати.

Розділ можна виконувати за наступним прикладом.

*Автомобіль-самоскид MAN TGS 18.460 негативно впливає на:*

– **повітря:**

1. забруднення повітря вихлопними газами двигуна;
2. випари нафтопродуктів з баків;
3. пилоутворення під час руху.

– **воду:**

1. забруднення сажею вихлопних газів двигуна;
2. потрапляння нафтопродуктів з баків;
3. миття машини.

– **ґрунт:**

1. забруднення сажею вихлопних газів двигуна;
2. потрапляння нафтопродуктів з баків;
3. ущільнення ґрунту;
4. осування ґрунту.

– **обслуговуючий персонал, будівельників:**

1. вихлопні гази двигуна;
2. шум;
3. можливий наїзд під час руху;
4. осування ґрунту
5. вібрація.

– **населення:**

1. вихлопні гази двигуна;
2. шум;
3. можливий наїзд під час руху;
4. осування ґрунту.

**5. Заходи щодо уникнення або зменшення впливу ШНФ.**

В цьому розділі потрібно навести можливі заходи щодо уникнення або ж мінімізації впливу ШНФ, що були описані у попередньому розділі.

Виконана робота зброшується скобами з лівої сторони у двох місцях та подається викладачеві на перевірку.

Після перевірки роботи відбувається її усний захист. Під час захисту викладач з'ясовує рівень знань здобувача щодо виникнення шкідливих та небезпечних факторів, що виникають на будівництві і методів захисту від них.

### 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторні роботи розроблено і складено таким чином, щоб допомогти закріпити основні положення теоретичного курсу. Виконання лабораторних робіт допомагає розвинути навички проведення експериментальних досліджень техногенних показників, що виникають під час проведення будівельних робіт роботи з використанням будівельної техніки за допомогою сучасного вимірювального обладнання. Самостійне виконання лабораторних робіт дозволяє навчитися вірно аналізувати результати і оцінювати точність вимірювань, робити об'єктивні висновки щодо впливу будівельних технологічних процесів на операторів будівельних машин, обслуговуючий персонал та навколишнє середовище.

Всі лабораторні роботи носять дослідницький характер.

Під час виконання лабораторних робіт здобувачі освіти посилюють свої компетентності у відповідності до освітніх програм.

Перед виконанням лабораторних робіт здобувачі освіти повинні пройти інструктаж з техніки безпеки щодо поведження в лабораторії та правилах роботи з лабораторним та вимірювальним обладнанням і розписатися у відповідному журналі.

Лабораторні роботи виконуються групою студентів у кількості 4...6 чоловік, відповідно до програми досліджень. Перед виконанням роботи необхідно ознайомитись і проаналізувати мету роботи, вивчити її зміст та повторити основні теоретичні положення, на яких базується дана робота.

Роботи проводяться в обсязі і у послідовності, що наведені у методичних вказівках.

Всі лабораторні роботи оформляються в окремий звіт на аркушах паперу формату А4.

Після виконання кожної роботи оформлюється протокол виконання лабораторної роботи, що містить:

- тему роботи;
- мету роботи;
- опис технологічного обладнання;
- короткий опис методики виконання роботи, опис конструкцій досліджуваного і вимірювального обладнання та їх принципу дії;
- результати досліджень у вигляді таблиць, графіків та розрахунків;
- аналіз результатів і висновки.

Після виконання усіх лабораторних робіт здійснюється оформлення звіту в такій послідовності:

- титульний аркуш, що оформлений за формою, яка наведена у додатку 2;
- протоколи виконання лабораторних робіт;
- список використаної літератури.

Повністю оформлений звіт підписується студентом і після усного захисту здається викладачеві.

**Приклад оформлення титульного аркуша звіту**

Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет будівництва і архітектури

Кафедра професійної освіти

**КОНТРОЛЬНА РОБОТА**

на тему

**«Визначення показників техногенно-екологічної безпеки під час про-  
ведення робіт з ...»**

з вибіркової освітньої компоненти

**«Техногенно-екологічна безпека будівельних робіт»**

Виконав: студент групи \_\_\_\_\_  
(Група) (Прізвище та ініціали) (Підпис)

Перевірив: \_\_\_\_\_  
(Посада) (Прізвище та ініціали) (Підпис)

Київ – 202\_\_\_\_

**Приклад оформлення титульного аркуша звіту**

Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет будівництва і архітектури

Кафедра професійної освіти

**З В І Т**

про виконання лабораторних робіт  
з вибіркової освітньої компоненти  
«Техногенно-екологічна безпека будівельних робіт»

Виконав: студент групи \_\_\_\_\_  
(Група) (Прізвище та ініціали) (Підпис)

Перевірив: \_\_\_\_\_  
(Посада) (Прізвище та ініціали) (Підпис)

Київ – 202\_\_\_\_

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Батлук В. А., Гогіташвілі Г. Г. Охорона праці у будівельній галузі : навчальний посібник. Київ : Знання, 2006. – 550 с.
2. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. Скобло Ю. С., Соколовська Т. Б., Мазоренко Д. І., Тищенко Л. М., Троянов М. М. Київ: Кондор, 2003. – 424с.
3. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник. Березуцький В. В., Васьковець Л. А., Вершиніна Н. П. та ін. За ред. проф. В. В. Березуцького. Харків : Факт, 2005. – 348 с.
4. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник. Мохняк С. М., Дацько О. С., Козій О. І., Романів А. С., Петрук М. П., Скіра В. В., Васійчук В. О. Львів. Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2009. – 264 с.
5. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник. Стищенко Т. Є. та ін. Харків : ХНУРЕ, 2018. 336 с.
6. Безпека людини у сучасних умовах : монографія / В. В. Березуцький та ін. Харків : ФОП Мезіна В. В., 2018. 208 с.
7. Безпека праці та промислова санітарія: курс охорони праці для студентів інженерно-економічного напрямку підготовки / Ткачук К. Н., Гуменюк О. Л., Бивойно Т. П., Денисова Н. М. За редакцією Ткачука К. Н. і Гуменюк О. Л. Чернігів : ЧДТУ, 2010. 368 с.
8. Будівельні машини та обладнання : підручник. / Лівінський О. М. та ін.; за заг. ред. О. М. Лівінського. Київ : Українська академія наук; МП «Леся», 2015. 612 с.
9. Булгаков В. М., Черниш О. М. Проектування машин вібраційної дії : підручник. Київ : Центр навчальної літератури (ЦНЛ), 2018. 607с.
10. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. Київ : Каравела, 2004. – 408 с.
11. Голубець М. А. Екосистемологія. Львів : Поллі, 2000. – 316 с.
12. Гомонай В. І., Ходаковський В. С., Лобко В. Ю. Дослідження вмісту характерних компонентів вихлопних газів автомобілів, що працюють на різних типах палива // Науковий Вісник Ужгородського університету. Серія: Хімія, 2005, випуск № 13-14. С. 152– 55.
13. ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму. [Чинний від 2014-06-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 85 с.

14. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2006-10-01]. Вид. офіц. Київ, 2006. 96 с.
15. Дідковський В. С., Коржик О. В., Лейко О. Г., Шуми і вібрації : підручник. Кіровоград : ПВЦ ТОВ «Імекс-ЛТД», 2010. 334 с.
16. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ, 1999. 34 с.
17. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми загальної та локальної вібрації. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ, 1999. 39 с.
18. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ, 1999.
19. ДСП 3.3.2.041-99. Санітарні правила по обладнанню та влаштуванню тракторів і сільськогосподарських машин. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ, 1999. 47 с.
20. ДСТУ EN ISO 11957:2014. Шум машин. Визначення звукоізоляції кабіни. Випробування в лабораторії і на місці встановлення (EN ISO 11957:2009, IDT). [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2014.
21. ДСТУ EN ISO 11957:2018. Акустика. Визначення звукоізоляції кабіни. Випробування в лабораторії та на місці встановлення EN ISO 11957:2009, IDT; ISO 11957:1996, IDT). [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2018.
22. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків. [Чинний від 2012-12-01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 31 с.
23. ДСТУ Б В.2.6-86:2009. Звукоізоляція огорожувальних конструкцій. Методи вимірювання. [Чинний від 2009-11-30]. Вид. офіц. Київ, 2010. 46 с.
24. ДСТУ 2300-93 Вібрація. Терміни та визначення. [Чинний від 1995-01-01]. Вид. офіц. Київ, 1993. 61 с.
25. ДСТУ 4277-2004 Норми і методи вимірювань вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі. [Чинний від 2004-01-31]. Вид. офіц. Київ, 2004. 8 с.
26. Екологічна безпека технологічних процесів у галузі: Курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В. М. Павленко, В. Ю. Тобілко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 145 с.

27. Екологія глобальна / М. А. Голубець // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / редкол. : І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2009. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-18699>.
28. Єремєєв І. С., Дичко А. О. Екологічна природна та техногенна безпека : підручник. Одеса : Гельветика, 2022. 434 с.
29. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці: підручник. Львів: УАД, 2010. – 336 с.
30. Іванюта С. П., Качинський А. Б. Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків : монографія. Київ : НІСД, 2012. – 308 с.
31. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля. Рівне : УДУВГП, 2004. – 232 с.
32. Миколаєць В. А. Цивільно-правова відповідальність за порушення екологічного законодавства. Екологічне право. 2022. Вип. 1-2. С. 40-45.
33. Назаренко І. І., Німко Ф. О. Вантажопідіймальна техніка (конструкції, ефективне використання, сервіс) : навчальний посібник. Київ : Видавничий дім «Слово», 2010. 400 с.
34. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання. [Чинний від 2018-04-10]. Вид. офіц. Київ, 2018. 214 с.
35. НПАОП 0.00-2.01-05 (НПАОП 0.00-8.24-05) Перелік робіт з підвищеною небезпекою. [Чинний від 2017-04-14]. Вид. офіц. Київ, 2005. 8 с.
36. Олійник Ю. А., Дяченко Д. В., Бородавка В. А., Логінов В. В. Характеристики вітру. Системи обробки інформації. 2008. № 3 (70). С. 111–113.
37. Основи охорони праці : підручник / Запорожець О. І., Протоєрейський О. С., Франчук Г. М., Боровик І. М. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 264 с.
38. Охорона праці, технічна та пожежна безпека будівництва і реконструкції об'єктів : навч. посібник. / А. Д. Єсипенко та ін.; за заг. ред. О. М. Лівінського. Київ : «МП Леся», 2012. 420 с.
39. Охорона праці в будівництві : навчальний посібник / за редакцією Коржика Б. М. і Іванова В. М. Харків: Форт, 2010. – 388 с

40. Паламарчук Д. А., Шаленко В. О. Техногенно-екологічна безпека будівельних робіт : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Київ : ЦП «Компринт», 2025. – 48 с.

41. Порядок проведення огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки : Постанова Кабінету Міністрів України від 26.05.2004 № 687. Офіційний вісник України. 2004. № 21. ст. 1434. 2016, № 16. ст. 644.

42. Правила будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів. Київ : Державна служба України з питань праці, 2012. 267 с.

43. Про екологічну відповідальність за попередження та ліквідацію наслідків завданої навколишньому середовищу шкоди: Директива 2004/35/ЄС Європейського Парламенту та Ради ЄС від 21 квітня 2004 року: міжнародний документ. – Режим доступу: URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_965#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_965#Text)

44. Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови : наказ Міністерства охорони здоров'я України від 22.02.2019 № 463. Офіційний вісник України. 2019. № 29. С. 22.

45. Про затвердження Технічного регламенту безпеки машин : Постанова Кабінету Міністрів України від 30.01.2013 № 62. Офіційний вісник України. 2013. № 9. ст. 344. № 69. ст. 2533.

46. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» : наказ Міністерства охорони здоров'я України від 08.04.2014 № 248. [Чинний від 2014-05-30]. Вид. офіц. Київ, 2014. 37 с.

47. Юридична відповідальність за екологічні правопорушення: навч. посіб. / Т. К. Оверковська, Н. М. Опольська; Вінн. нац. аграр. ун-т. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 252 с.

48. Яким Р. С. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник. Львів : Видавництво «Бескид Біт», 2005. – 304 с.



Навчально-методичне видання

Укладач: ПАЛАМАРЧУК Дмитро Анатолійович

## **ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ**

Методичні вказівки до вивчення освітньої компоненти  
для студентів спеціальності  
G19 «Будівництво та цивільна інженерія»

Комп'ютерне верстання Д. А. Паламарчука

Підписано до друку 20.06.2025 р. Зам. № 619.  
Формат 60x84 1/16. Папір офсетний. Друк – цифровий.  
Наклад 50 прим. Ум. друк. арк. 3,5.  
Друк ЦП «КОМПРИНТ». Свідоцтво ДК №4131 від 04.08.2011 р.  
м. Київ, вул. Васильківська, 32  
067-209-54-30, 097-533-18-07  
email: komprint@ukr.net