

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова приймальної комісії,  
ректор ПДАБА, професор

**Микола САВИЦЬКИЙ**

*квітня* 2023 р.



**ПРОГРАМА**

**фахового вступного випробування  
для здобуття ступеня доктора філософії  
за освітньо-науковою програмою «Промислове та цивільне  
будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

**РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Придніпровською державною академією будівництва та архітектури**

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

**Савицький Микола Васильович** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри залізобетонних та кам'яних конструкцій, ректор;

**Данішевський Владислав Валентинович** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри будівельної механіки та опору матеріалів, проректор з наукової роботи, гарант освітньо-наукової програми;

**Нікіфорова Тетяна Дмитрівна** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри залізобетонних та кам'яних конструкцій, декан будівельного факультету;

**Соколов Ігор Анатолійович** – доктор технічних наук, професор, завідувач відділу аспірантури та докторантури, заслужений будівельник України;

**Кравчуновська Тетяна Сергіївна** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри планування і організації будівництва;

**Сєдін Володимир Леонідович** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інженерної геології і геотехніки, заслужений діяч науки та техніки України;

**Сторчай Надія Станіславівна** - доктор технічних наук, професор, професор кафедри технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій;

**Несевря Павло Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології будівельного виробництва;

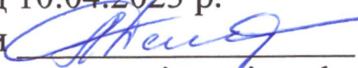
**Радкевич Анатолій Валентинович** – доктор технічних наук, професор, перший проректор Українського державного університету науки і технологій, роботодавець;

**Нагорний Дмитро Валерійович** – кандидат технічних наук, головний інженер проєктів ТОВ «Будівельна компанія «Ольвія»», роботодавець.

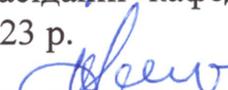
Програму схвалено на засіданні кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій, протокол №13 від 06.04.2023 р.

Завідувач кафедри  Олександр КОНОПЛЯНИК

Програму схвалено на засіданні кафедри організації і управління будівництвом, протокол № 11 від 10.04.2023 р.

Завідувач кафедри  Тетяна КРАВЧУНОВСЬКА

Програму схвалено на засіданні кафедри технології будівельного виробництва, протокол № 9 від 30.03.2023 р.

Завідувач кафедри  Анатолій БЕРЕЗЮК

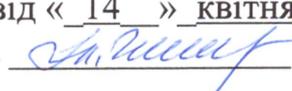
Програму схвалено на засіданні кафедри інженерної геології і геотехніки, протокол №8 від 05.04.2023 р.

Завідувач кафедри  Володимир СЄДІН

Програму схвалено на засіданні кафедри технологій будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, протокол №8 від 30.03.2023 р.

Завідувач кафедри  Микола ШПИРЬКО

Затверджено навчально-методичною радою будівельного факультету протокол № 4 від « 14 » квітня 2023 р.

Голова  Тетяна НІКІФОРОВА

## РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРА БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

**Вступ в дисципліну.** Задачі курсу, його зміст та роль в підготовці інженерів будівельників широкого профілю. Природа зодчества, історичні закономірності розвитку архітектури. Значення архітектури і будівництва в розвитку народного господарства країни, вирішення соціальних, функціональних, технічних та художніх задач. Роль рівня будівельної техніки та економіки в архітектурі.

**Історія архітектури.** Архітектура епохи пізнього неоліту. Мегалітичні споруди: менгіри, дольмени, кромлехи. Архітектура держав Стародавнього Сходу, Єгипту та Передньої Азії: Месопотамія, Хетська держава, Палестина, Фінікія, Урарту, Ассирія, Вавилон, Стародавній Іран. Архітектура Стародавньої Греції та Риму. Розвиток архітектурно-будівельної науки, матеріали та конструкції. Ордерні системи та їх розвиток в сполученні з стіною та аркою склепчатими конструкціями. Архітектура Візантії. Хрестово-баневі системи храмів. Архітектура країн західної Європи V-XIV та XV-XIX ст. Романська та готична архітектура. Будівельні прийоми, тектоніка. Будівлі та архітектурні комплекси. Архітектура Відродження, бароко, класицизму. Архітектура Київської Русі, основні пам'ятки та ансамблі Київської Русі. Архітектура класицизму країн в ХІХ-XIX ст. Розвиток типології будівель, становлення промислової архітектури. Еклектика, національний романтизм, модерн, конструктивізм, функціоналізм, експресіонізм, «інтернаціональний» стиль, структуралізм, постмодернізм. Видатні твори сучасної зарубіжної архітектури.

**Основи проєктування.** Загальні відомості про будинки. Класифікація будинків за призначенням. Основні вимоги до будинків: функціональна та технічна доцільність, архітектурно-художня виразність, економічність. Навантаження та дії на будинки. Пожежна безпека, вогнетривкість, довговічність і капітальність будівель. Комплексне врахування вимог економії паливно-енергетичних ресурсів при проєктуванні та будівництві. Види та прийоми об'ємно-планувальних рішень будинків. Основні архітектурно-планувальні елементи будинків, види приміщень в будинках. Конструктивні системи та схеми будинків, будівельні системи. Уніфікація, типізація та стандартизація в будівництві. Основні положення модульної координації розмірів та її значення. Розбивочні вісі та правила прив'язки до них елементів будівель. Основи архітектурної фізики. Основні кліматичні фактори, які впливають на архітектурно-планувальні та конструктивні рішення будинків. Передача тепла через зовнішні захисні конструкції. Передача звуку через захисні конструкції. Природне освітлення приміщень.

**Житлові будинки та їх конструкції.** Житлове будівництво в умовах реформування житлової політики в Україні. Класифікація житлових будинків. Квартирні та спеціалізовані типи житлових будинків. Малоповерхові житлові будинки. Квартира та їх склад. Принципи проєктування квартир. Природні та штучні основи вимоги до них. Робота основ під навантаженням види

деформацій. Методи влаштування штучних основ. Фундаменти та їх призначення. Дії на фундаменти.

Визначення глибини закладення фундаментів. Класифікація фундаментів. Конструкції стрічкових, стовпчастих, плитних, коробчастих та палевих фундаментів. Захист фундаментів від вологи та агресивного середовища. Стіни підвалів. Цоколі, їх конструкції. Зовнішні стіни та дії на них, роль зовнішні стін в будівлях, вимоги до стін. Стіни ручної кладки, матеріали та конструкції. Методи забезпечення міцносних, ізоляційних, та декоративних якостей кам'яних стін із цегли, дрібних блоків із штучних та природних матеріалів. Полегшені кладки багат шарових кам'яних стін. Архітектурно-конструктивні елементи зовнішніх стін, їх конструкції та влаштування. Перекриття та підлоги, їх класифікація. Зовнішні дії на переkritтя та вимоги до них. Конструкції переkritтя по дерев'яним, залізобетонним та сталевим балкам, залізобетонні панельні та монолітні переkritтя. Гідроізоляція переkritтя валових приміщень. Методи забезпечення звуко- та теплоізоляції переkritтя. Конструктивні рішення підлог. Покриття. Призначення та конструкції. Дії зовнішнього середовища та силові навантаження. Вимоги до конструкцій: міцність, стійкість, гідроізоляція, волого- та корозієстійкість, водовідведення, радіаційна стійкість. Класифікація конструкцій дахів. Дахи зі схилами з зовнішнім відведенням води. Конструкції дахів зі схилами. Покрівлі дахів зі схилами, традиційні та сучасні матеріали, конструктивні елементи, конструкції, відведення води, труби, огорожа. Сходи. Призначення та умови експлуатації. Вимоги до сходів: функціональні, архітектурні, конструктивні, протипожежні. Планувальні схеми, побудова сходів на планах та розрізах. Типи та конструкції сходів. Багатоповерхові житлові будинки. Індустріалізація житлового будівництва, уніфікація конструктивних елементів та типізація об'ємно-планувальних рішень. Крупноблочне домобудування. Матеріал зовнішніх стін, система розрізок на блоки та їх типи. Методи забезпечення міцності, стійкості, довговічності, ізоляційної здатності та декоративних якостей крупноблочних стін. Конструкції крупнопанельних будинків. Панельні бетонні стіни та їх елементи, системи розрізок. Конструкції одно-, двох-, тришарових панелей. Методи забезпечення міцності, стійкості та довговічності стінових панелей і їх стиків. Конструкції закритих, відкритих та дренажних стиків. Конструкції внутрішніх стін. Конструкції каркасно-панельних будинків. Схема каркасів, несучі елементи збірної каркасу. Методи забезпечення міцності, стійкості та довговічності каркасно-панельних будинків. Конструкції будинків із монолітного, збірно-монолітного бетону та об'ємних блоків. Одно-, двох-, та трьохшарові конструкції збірно-монолітних стін. Класифікація конструктивних систем будинків із об'ємних блоків, розрізка будинків та об'ємні блоки. Конструктивно-технологічні типи об'ємних блоків. Забезпечення ізоляційних якостей стін та стиків між об'ємними блоками. Світло-прозорі, зовнішні захисні конструкції: вікна, балконні двері, вітражі та вітрини-вимоги, типи конструкції, спряження зі стінами. Балкони, лоджії, еркери, їх

призначення та класифікація. Забезпечення ізоляції спряжень балконів та лоджій із зовнішніми стінами. Роль балконів, лоджій та еркерів в архітектурній композиції. Конструктивні рішення пологих і плоских дахів із несучих залізобетонних елементів із зовнішнім та внутрішнім водовідведенням. Дахи суміщених та роздільних конструкцій, границі їх застосування.

**Громадські будинки та їх конструкції.** Будівництво громадських будівель в Україні та його соціальне значення. Класифікація громадських будівель, принципи планувально-просторової організації, прийоми рішень. Конструктивні рішення великопробльотних загальних приміщень громадських будівель: площинні (балки, ферми, рами, арки) та просторові системи типу структур, оболонки, бань, висячих систем. Приклади архітектурних рішень.

**Реставрація пам'яток архітектури, реконструкція будівель та забудови.** Основні поняття в галузі реставрації та реконструкції, задачі і зміст передпроектних пошуків. Реконструкція будинків історичної забудови: підсилення основ та несучих конструкцій, підвищення ізоляційних якостей та довговічності конструкцій. Реконструкція історичних центрів міст, житлового середовища будинків в центральних районах методом містобудівельного оновлення та перетворення. Реконструкція масової житлової забудови.

**Промислові будинки та їх конструкції.** Проектування та будівництво промислових підприємств на Україні, задачі та вимоги: утилітарні, технологічні, технічні, екологічні, економічні та архітектурно-художні. Класифікація промислових підприємств. Поняття про спеціальні промислові споруди: бункери, естакади, вежі, газгольдери, галереї і т.д. Виробничо-технологічний процес як основа об'ємно-просторового рішення промислової будівлі, загальні принципи об'ємно-планувальних рішень. Особливості конструктивних рішень. Типізація і уніфікація промислових будівель та їх елементів, модульна координація в промисловому будівництві. Каркас залізобетонних одноповерхових промислових будівель та його елементи: колони, фундаменти, фундаменти балки, об'язочні балки, підкранові балки, балки та ферми покриття, підкровоквяні конструкції і зв'язки. Зовнішні дії на елементи каркасу. Сталеві каркаси одноповерхових промислових будівель та його елементи: колони, об'язочні балки, підкранові балки, балки та ферми, рами. Просторові покриття. Великопробльотні і просторові покриття одноповерхових промислових будівель: арки, циліндричні оболонки, складчасті конструкції, бані, пологі оболонки, склепіння, висячі покриття. Прогонні і безпрогонні покриття, панелі покриття, настили. Стіни одноповерхових і багатоповерхових промислових будівель, їх класифікація, дії на стіни та вимоги до них. Крупнопанельні стіни: типи, конструкції, кріплення. Дерев'яні та сталеві віконні панелі. Пристрої для верхнього освітлення та аерації. Класифікація ліхтарів та їх конструктивні схеми, призначення та їх застосування. Вимоги до ліхтарів, види їх та конструкції. Допоміжні приміщення промислових будівель. Види допоміжних приміщень. Визначення складу побутових приміщень та їх устаткування в залежності від

санітарних характеристик виробничих процесів, розрахунок площі та устаткування. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення.

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинки. Основні положення. -К.: Державний комітет України по будівництву та архітектурі, 2005. -36с.
2. ДБН В.2.2-9-2009. Громадські будинки та споруди. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2009 -47 с.
3. ДБН В.2.6-31:20016 теплова ізоляція будівель. —К: Мінрегіонбуду України, 2017-30с.
4. Кутаков С.Е. Архитектурные конструкции гражданских зданий. Учебное пособие. -Дн-вск: ПГАСА 2003 -227 с .
5. ДБН В.2.2-24:2009. Проектування висотних житлових і громадських будинків.-К.: Мінрегіонбуду України, 2009 -112 с.
6. ДБН А.2.2-3-2004. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва.
7. Гетун В.В. «Основи проектування промислових будівель»; Навчальний посібник. - Київ: Кондор, 2009. -210 с.
8. Васильченко О.В. «Основи архітектури і архітектурних конструкцій»; Навчальний посібник. - Харків: УЦЗ України, 2007. -257 с.
9. ДБН В.2.2-9-99. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення.
10. Методичні вказівки «Сучасні конструктивні рішення вентильованих фасадів та теплової ізоляції конструкцій будівель та споруд». Укладачі: Кутаков С.Е., Денисенко В.І. - Дніпропетровськ: ПДАБА, 2008 -101с.
11. Методичні вказівки «Проектування каркасної будівлі». О. Укладачі: Тимошенко Л.О., Денисенко В.І., Челноков О.В., - Дніпропетровськ: ПДАБА, 2004- 43с.
12. Методичні вказівки «Проектування каркасної будівлі». Додаток 2 «Вузли та деталі». Укладачі: Тимошенко Л.О., Захаров Ю.І., Денисенко В.І., - Дніпропетровськ: ПДАБА, 2004 -47с.
13. Методичні вказівки «Проектування каркасної будівлі». Додаток 3 «Номенклатура основних залізобетонних конструкцій каркасно-панельної будівлі». Укладачі: Тимошенко Л.О., Захаров Ю.І., Денисенко В.І., - Дніпропетровськ: ПДАБА, 2004 -70с.
14. Методические указания к дипломному проектированию гражданских зданий, требующих реконструкции и ремонта архитектурно-конструктивных элементов. Укладачі: Березюк А.Н., Кутаков С.Е., Соколов І.А., - Дніпропетровськ: ПДАБА, 2006 -177с.
15. ДБН В. 1.1.7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. -К.: Держбуд України, 2003 -41с.
16. Методичні вказівки «Конструкції скатних дахів». Укладач: Маковецький Б.І. Дніпропетровськ,2010 -53с.
17. Методичні вказівки «Конструкції скатних дахів». Укладач: Маковецький Б.І. Дніпропетровськ, 2010- 53с.

## РОЗДІЛ 2. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

### 2.1. Металеві конструкції

**Загальні відомості про металеві конструкції.** Розвиток металевих конструкцій в Україні. Галузі застосування, позитивні характеристики і недоліки будівельних металевих конструкцій. Принцип проектування металевих конструкцій. Принципи проектування економічних металоконструкцій.

**Матеріали металевих конструкцій.** Сталі, які використовуються для металевих конструкцій та їх класифікація. Алюмінієві сплави для металевих конструкцій. Механічні властивості сталей. Показники пружності, міцності і пластичності та методи їх визначення.

**Робота сталі та алюмінієвих сплавів у конструкціях.** Структура сталей. Робота сталей при одноосному розтяганні. Діаграма деформацій сталі. Фізична та умовна межа текучості сталей. Концентрація напружень в сталевих елементах конструкцій, вплив на пластичність сталі. Ударна в'язкість сталі та її визначення. Робота металу при плоскому і об'ємному напружених станах. Енергетична теорія міцності, яка використовується в інженерних розрахункових металевих конструкціях. Крихке руйнування сталі і елементів сталевих конструкцій. Основні фактори, які впливають на крихке руйнування сталі. Робота сталі при повторних та змінних навантаженнях. Втомні елементи металевих конструкцій. Основні фактори, які впливають на втому, міцність і витривалість елементів конструкцій.

**Сортамент профілів зі сталі та алюмінієвих сплавів.** Основні профілі сортаменту будівельних сталей. Листова і фасонна сталі. Оцінка ефективності профілів сортаменту алюмінієвих сплавів їх позитивні характеристики та недоліки по зрівнянню зі сталевими профілями.

**Основи розрахунку металевих конструкцій за методом граничних станів.** Групи граничних станів. Загальне формулювання першої та другої груп граничних станів. Навантаження і впливи на конструкції та їх класифікація. Характеристичні, граничні, експлуатаційні, циклічні і квазіпостійні навантаження. Сполучення навантажень. Нормативні та розрахункові опори будівельних сталей, методи їх визначення. Коефіцієнти надійності та коефіцієнти умови роботи. Фактори, які вони враховують. Вибір сталей для будівельних металевих конструкцій в відповідності до діючих норм проектування. Фактори, які враховують при виборі сталей.

**З'єднання елементів металевих конструкцій і їх порівняльна характеристика.** Види зварювання і зварних з'єднань, які використовуються при виготовленні і монтажу будівельних металевих конструкцій. Види зварних швів. Конструювання та розрахунок стикових зварних з'єднань на поздовжні зусилля. Розрахунок та конструювання з'єднань з кутовими зварними швами. Розрахунок та конструювання з'єднань на звичайних болтах. Особливості роботи, розрахунку та конструювання з'єднань на високоміцних болтах з натягом, який регулюється.

**Металеві балки і балочні клітки.** Загальна характеристика балок і

балочних кліток. Типи **перерізів** балок. Типи балочних кліток, види з'єднань балок. Типи настилів по балках в балочній клітці. Робота балок в пружній стадії. Підбір перерізів прокатних балок. Розрахунок балок на міцність. Перевірка прогину балок. Компонування балок складеного перерізу. Мінімальна та оптимальна висота балки. Розрахунок сталевих балок складеного перерізу на міцність. Розрахунок сталевих балок на міцність з урахуванням пластичних деформацій сталі. Особливості роботи і розрахунку зварних поясних швів в балках складеного перерізу. Втрата загальної стійкості металевих балок. Розрахунок балки на стійкість. Методи підвищення стійкості балок. Розрахунок стійкості стінок балок. Конструювання ребер жорсткості стінки балки. Розрахунок на стійкість стиснутого поясного листа (полички) балки. Зміна перерізу балки (балки складеного перерізу) по довжині. Конструктивні методи зміни перерізу. Конструкції опорних вузлів металевих балок, розрахунок опорних ребер на міцність і стійкість. Конструкції заводських і монтажних стиків балок, основні положення по розрахунку стиків.

**Центрово-стиснуті колони та стійки.** Робота металевих стержнів при центровому стисканні. Формула Ейлера і межа її застосування. Стійкість центрово-стиснутих наскрізних колон. Особливості роботи. Поняття розрахункової довжини і гнучкості стержня. Центрово-стиснуті суцільні колони, типи перерізів, розрахунок колони на стійкість. Гнучкість колон. Забезпечення стійкості поличок і стінки двотаврових центрально-стиснутих колон. Центрово-стиснуті наскрізні колони, типи перерізів, типи решіток(ґраток). Поняття про приведену гнучкість колони. Розрахунок центрально-стиснутих наскрізних колон на стійкість та розрахунок решітки. Поняття про умовну (фіктивну) поперечну силу в колоні. Особливості роботи і розрахунку елементів розкісних решіток в наскрізних колонах. Конструкція баз центрово-стиснутих колон. Визначення розмірів опорних плит в плані та їх товщини. Типи оголовків центрово-стиснутих колон, вузли спірання балок на колони.

**Металеві ферми.** Загальна характеристика ферм. Галузі застосування “легких” та “важких” ферм. Класифікація ферм. Вибір обрису “легких” ферм та типу решітки. Визначення генеральних розмірів ферми. Оптимальна та мінімальна висота ферми. Уніфікація ферм. Особливості визначення навантажень на ферми. Визначення внутрішніх зусиль в стержнях ферм. Застосування електронно-розрахункових машин при визначенні зусиль в фермах. Забезпечення стійкості стиснутих стержнів ферм. Визначення розрахункових довжин стержнів ферм. Вибір типу перерізів стержнів ферми. Розрахунок стержнів на міцність та стійкість. Граничні гнучкості стержнів ферми. Конструювання та розрахунок вузлів легких ферм з урахуванням результатів досліджень дійсної роботи ферм. Заводські та монтажні стики елементів ферм.

**Металеві конструкції одноповерхових виробничих будівель.** Основи проектування каркасів будівель. Загальна характеристика каркасів будівель. Елементи каркасу та їх призначення. Компонування конструктивної схеми каркасів. Вибір схеми розміщення колони; визначення прольотів будівлі та кроку колон з урахуванням вимог типізації та уніфікації конструктивних схем

будівель; розміщення температурних швів в будівлі. Компонування поперечних рам будівлі.

Визначення основних розмірів елементів рами. Особливості компонування рам в будівлях, які обладнані мостовими кранами режимних груп 7К і 8К. Зв'язки по покрівлі та між колонами: призначення зв'язків, компонування зв'язків, типи перерізів елементів зв'язків з урахуванням граничних гнучкостей зв'язків, конструювання вузлів зв'язків. Фахверки будівель. Конструювання стійок і ригелів фахверків поздовжніх і торцевих стін будівель. Робота і особливості розрахунку каркасу. Дійсна робота сталевого каркасу. Визначення навантажень на поперечну раму будівлі. Вибір розрахункової схеми рами. Практичні методи статичного розрахунку рам з урахуванням просторової роботи конструкції каркасу. Визначення розрахункових усиль ( $M$ ,  $Q$ ,  $N$ ) в перерізу рами. Розрахунок рам в застосуванні електронно-розрахункових машин. Конструкції покрівель будівель. Загальна характеристика покрівель. Компонування конструкцій покрівель. Склад та схеми безпрогонних покрівель, та покрівель з прогонами. Типи прогонів та їх перерізів. Розрахунок та конструювання суцільних прогонів. Кроквяна та підкроквяна ферми покрівель будівлі. Конструювання та розрахунок опорних вузлів кроквяних ферм. Колони каркасу. Загальна характеристика колон. Типи колон виробничих будівель. Робота та розрахунок позацентрово-стиснутих металевих стержнів. Визначення розрахункових довжин колон в площині поперечної рами, та із площини рами. Суцільні позацентрово-стиснуті колони: типи перерізів, розрахунок колон на міцність і стійкість, конструювання колон. Наскрізнi позацентрово-стиснуті колони: типи колон, типи перерізів, типи решітки колон, розрахунок гілок колон і решітки, розрахунок колон на стійкість, як єдиного стержня. Конструювання та розрахунок баз позацентрово-стиснутих колон. Особливості розрахунку анкерних болтів колони. Конструкції оголовків позацентрово-стиснутих колон. Підкранові конструкції. Загальна характеристика підкранових конструкцій. Типи підкранових конструкцій і їх склад. Навантаження на конструкції, дійсна робота підкранових конструкцій.

Суцільні підкранові балки: типи балок, типи перерізів, визначення розрахункових зусиль в підкрановій балці та в гальмовій конструкції. Типи підкранових рейок та їх застосування. Розрахунок підкранових балок на міцність та жорсткість. Особливості розрахунку стінки балки на місцеве зминання. Підкранові ферми: типи ферм, типи перерізів стержнів ферми, робота ферм. Розрахунок їздового поясу ферми з гальмовою балкою. Конструювання вузлів з єднання підкранових конструкцій з колонами. Легкі металеві конструкції виробничих будівель. Загальна характеристика легких металевих конструкцій. Галузі застосування легких металевих конструкцій. Особливості компонування каркасів з застосуванням легких несучих та огорожуючих металевих конструкцій систем «Молодечно», «Канск», «Орск». Конструювання, робота і основи розрахунку легких металевих конструкцій. Реконструкція та підсилення несучих металевих конструкцій

будівель. Обстеження існуючих конструкцій. Визначення навантажень на конструкції. Конструктивні засоби підсилення конструкцій. Особливості розрахунку металевих конструкцій при підсиленні.

**Листові металеві конструкції.** Загальні відомості про листові конструкції. Галузі застосування листових конструкцій. Особливості роботи і проектування листових конструкцій. Основні положення по розрахунку тонкостінних металевих оболонок. Резервуари. Класифікація й призначення резервуарів. Конструювання та розрахунок стінок циліндричних резервуарів низького тиску на міцність і стійкість. Конструювання та розрахунок вузла з'єднання стінки циліндричного резервуара з днищем (крайовий ефект). Конструювання і основні положення по розрахунку покрівлі резервуару низького тиску. Особливості роботи, конструювання та розрахунку вертикальних циліндричних резервуарів підвищеного тиску. Бункери з плоскими стінками. Конструювання бункерів. Основні положення з розрахунку бункерів.

## **2.2. Залізобетонні конструкції**

### **2.2.1. Типи будівельних конструкцій в залежності від призначення будівель та споруд, а також від умов будівництва**

2.2.1.1. Основні положення компоновки будівель та споруд у взаємозв'язку із зовнішнім та внутрішнім середовищами. Особливості формування об'ємно-планувального рішення будівлі (споруди) з урахуванням вимог функціонального (технологічного) процесу та природно-кліматичних впливів. Особливості прийняття конструктивного рішення будівель (споруд).

2.2.1.2. Основні положення компоновки несучих та огорожувальних конструкцій житлових та виробничих будівель. Модульна координація розмірів в будівництві. Сучасні вимоги щодо уніфікації, типізації.

2.2.1.3. Класифікація будівель за типологічними ознаками, за методами зведення.

2.2.1.4. Вибір типу і матеріалу конструкцій в залежності від призначення та капітальності будівель та споруд, умов будівництва та економічної ефективності.

2.2.1.5. Основні вимоги, що ставляться до несучих та огорожувальних конструкцій. Особливості конструктивних рішень в залежності від призначення об'єкта проектування (виробнича, житлова, цивільна, сільськогосподарська будівля, споруда спеціального призначення).

2.2.1.6. Особливі вимоги (вогнестійкість, акустичні, світлотехнічні, теплотехнічні тощо) щодо об'єктів проектування в залежності від капітальності будівель та споруд.

### **2.2.2. Проектування будівель за критеріями стійкого розвитку**

2.2.2.1. Основи раціонального проектування будівель за критеріями сталого розвитку: загальні принципи, концепція, індикатори сталого розвитку у будівництві.

2.2.2.2. Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення енергоефективних

будівель.

2.2.2.3. Типи енергоефективних будівель. Два підходи щодо проєктування енергоефективних будівель (активні і пасивні системи). Поновлювані джерела енергії в будівництві.

2.2.2.4. Конструкції енергоефективних будівель. Теплова оболонка. Матеріали та конструкції покрівельних систем будівель. Матеріали та конструкції фасадних систем будівель. Матеріали та конструкції підземних частин будівель.

2.2.2.5. Засоби контролю властивостей матеріалів конструкцій теплової оболонки. Перспективи розвитку конструкцій теплової оболонки будівель.

2.2.2.6. Наукові принципи розрахунку і нормування теплозахисних властивостей теплоізоляційної оболонки будівлі. Поняття енергетичного балансу будівель та споруд. Методи визначення приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій.

2.2.2.7. Розділ з енергоефективності у проєктній документації. Мікроклімат житлових та виробничих приміщень. Нормування основних параметрів мікроклімату приміщень. Методи і засоби вимірювання температур (внутрішньої, зовнішньої, температури на поверхні конструкцій).

2.2.2.8. Застосування програмних комплексів для вирішення задач стаціонарної теплопередачі (розрахунки температурних полів). Теплопровідність і теплопередача при стаціонарному режимі без джерел теплоти.

### **2.2.3. Фізико-механічні властивості будівельних конструкційних матеріалів**

2.2.3.1. Макро- та мікроструктура будівельних матеріалів. Неоднорідність, суцільність, анізотропія (ізотропія), морозостійкість, теплопровідність, водопоглинання. Робота при статичному короткочасному та довготривалому навантаженні, а також при динамічних діях.

2.2.3.2. Діаграми роботи будівельних матеріалів та їх основні характеристики. Пружність, повзучість, релаксація й пластичність. Модулі повздовжніх та поперечних деформацій. Деформації, що виникають під впливом короткочасних і довготривалих, одноразових і багаторазових статичних і динамічних впливів, пружна післядія.

2.2.3.3. Маркування будівельних матеріалів, фізичні основи штучних матеріалів.

### **2.2.4. Основні положення і методи розрахунку будівельних конструкцій**

2.2.4.1. Основні етапи розвитку методів розрахунку будівельних конструкцій.

2.2.4.2. Метод розрахунку за граничним станом. Види навантажень. Коефіцієнти надійності, їхня статична суттєвість. Випадковий характер розрахункових величин та їхнє розподілення. Середні значення, дисперсія і стандарти. Надійність, довговічність та економічність конструкцій.

2.2.4.3. Робота елементів будівельних конструкцій при простому і складному

напружених станах. Теорії міцності. Критерії міцності, пластичності та крихкого руйнування. Умови переходу до пластичного стану. Основи теорії пластичності та розрахунок будівельних конструкцій за межами пружності. Теорії малих пружно-пластичних деформацій. Ідеально пружно-пластичний матеріал. Шарніри пластичності. Обмеження розвитку пластичних деформацій. Вплив одночасної дії декількох силових факторів.

2.2.4.4. Робота конструкцій з композитних матеріалів. Особливості розрахунку конструкцій з матеріалів, які по-різному працюють на розтяг і стиск. Розрахунок таких елементів на розтяг, стиск, згин та позacentровий стиск.

2.2.4.5. Стійкість будівельних конструкцій. Критерії стійкості. Втрата стійкості, як граничний стан. Стійкість стиснутих, стиснуто-зігнутих стержнів поза межами стійкості. Закритична поведінка стержня в системі. Врахування геометричної нелінійності.

2.2.4.6. Розрахунок конструкцій з матеріалів, властивості яких змінюються з часом. Основні моделі та рівняння теорії повзучості для різних матеріалів. Стійкість стиснутих та стиснуто-зігнутих елементів при повзучості.

2.2.4.7. Основи розрахунку будівельних конструкцій при динамічних навантаженнях. Види динамічних навантажень. Вільні та вимушені коливання пружних систем. Дисипативні властивості конструкцій та урахування при розрахунку динамічних навантажень. Особливості розрахунку конструкцій на сейсмічні дії.

2.2.4.8. Вибір розрахункових схем. Основи розрахунку будівельних конструкцій із застосуванням ЕОМ. Числові методи. Метод кінцевого елемента та його зв'язок з класичними методами будівельної механіки. Вплив ЕОМ на розвиток методів розрахунку будівельних конструкцій. Основи оптимального проектування конструкцій. Критерії оптимізації, змінні проектування. Методи розв'язання задач оптимального проектування.

## **2.2.5. Задачі та методи експериментальних досліджень конструкцій**

2.2.5.1. Задачі експериментальних досліджень. Сучасні методи досліджень. Прилади та пристосування для статичних та динамічних випробувань. Схеми та засоби навантажень.

2.2.5.2. Методика проведення модельних та натурних експериментів. Основні положення теорії подібності. Вибір масштабу та матеріалу моделей. Планування експерименту.

2.2.5.3. Відомості щодо математичного апарату обробки експериментальних даних.

## **2.2.6. Будівлі та споруди**

2.2.6.1. Проектування елементів будівель. Балки, колони, ферми, їхні деталі та вузли сполучення.

2.2.6.2. Каркасні будівлі різного призначення. Компоновка каркасів та їх розрахунок. Забезпечення жорсткості будівель. В'язі та їх призначення. Особливості розрахунку будівель з урахуванням їх просторових жорсткостей.

2.2.6.3. Багатопверхові будівлі. Конструктивні схеми. Розрахунок та

конструювання діафрагм жорсткості. Конструкції, розрахункові схеми та розрахунок ядер жорсткості. Розрахунок елементів багатоповерхових будівель в залежності від прийнятого конструктивного рішення та методів зведення.

2.2.6.4. Великопрольотні конструкції. Особливості компоновки будівель великих прольотів. Балочні, рамні, арочні, висячі, мембранні конструкції. Основи розрахунку та конструювання.

2.2.6.5. Стержневі та тонкостінні просторові конструкції. Структури, куполи, склепіння оболонки. Види оболонки, особливості їхнього формоутворення та розрахунку. Напружений стан тонкостінних оболонки.

2.2.6.6. Захисні споруди цивільного захисту населення. Класифікація захисних споруд цивільної оборони. Системи та обладнання захисних споруд цивільного захисту. Вимоги до будівельних конструкцій захисних споруд цивільного захисту. Нормативні вимоги до будівельних конструкцій захисних споруд цивільного захисту. Принципи нормування та забезпечення умов мешкання захисних споруд цивільного захисту. Світовий досвід проектування та експлуатації споруд цивільного захисту.

2.2.6.7. Резервуари та силоси. Типи, основні схеми. Навантаження та дії. Використання попереднього напруження. Забезпечення тріщиностійкості стінок залізобетонних силосів і резервуарів. Розрахунок.

2.2.6.8. Висотні інженерні споруди (димарі, башти, мачти тощо). Навантаження, що діють на висотні споруди та їх розрахункові поєднання. Особливості розрахунку таких споруд, забезпечення жорсткості, конструювання. Залізобетонні фундаменти під споруди баштового типу.

2.2.6.9. Мета та задачі попереднього напруження. Розрахунок попередньо-напружених конструкцій. Способи здійснення попереднього напруження. Штучне регулювання зусиль в системі.

2.2.6.10. Труبوبетонні конструкції. Основні положення роботи та розрахунку труبوبетонних елементів на різні навантаження. Проектування та виготовлення конструкцій із сталевих труб, що заповнені бетоном.

2.2.6.11. Плитні фундаменти. Конструктивні рішення, способи армування, матеріали. Методи розрахунку плитних фундаментів.

2.2.6.12. Проектування будівель в особливих умовах. Вибір конструктивних схем будівель та споруд, які будуються на просадних ґрунтах та підроблених територіях.

2.2.6.13. Види деформованих впливів, розрахункові схеми, конструктивні рішення. Особливості розрахунку конструкцій, що піддаються дії низьких або високих температур. Вплив температури на міцність та деформативні характеристики матеріалів. Формування розрахункових схем при розрахунку на сейсмічні дії. Основні фактори, що впливають на величину горизонтальної складової сейсмічної сили. Конструктивні рішення будівель, що будуються в сейсмічних районах.

## **2.2.7. Реконструкція, відновлення та відбудова будівель (споруд)**

2.2.7.1. Особливості обстеження конструкцій, їхні перевірочні розрахунки.

Чинники, що викликають необхідність реконструкції або посилення конструкцій. Класифікація дефектів конструкцій, оцінка їхнього технічного стану.

2.2.7.2. Основні положення чинних нормативних документів щодо визначення та оцінки технічного стану будівель і споруд. Перевірочні розрахунки залізобетонних конструкцій (загальні положення, вихідні дані).

2.2.7.3. Методи визначення розрахункових характеристик матеріалів для перевірочних розрахунків. Методи підсилення залізобетонних конструкцій, що працюють на згин. Методи підсилення залізобетонних конструкцій, що працюють на стиск. Методи реконструкції, що пов'язані зі зміною конструктивної схеми та посиленням окремих елементів.

2.2.7.4. Визначення категорії технічного стану залізобетонних та кам'яних конструкцій.

2.2.7.5. Основи економіки будівельних конструкцій. Шляхи вдосконалення конструктивних рішень. Врахування особливостей виготовлення та монтажу конструкцій при проектуванні. Структура вартості конструкцій.

2.2.7.6. Проблеми охорони навколишнього середовища та інші екологічні питання, що вирішуються при проектуванні.

### 2.3. Основи та фундаменти

**Вступ. Склад, мета і задачі курсу «Механіка ґрунтів, основи і фундаменти».** Основні поняття і термінологія. Головна задача курсу — вивчення роботи системи «основа-фундамент» у різноманітних інженерно-геологічних умовах. Основні поняття і визначення (ґрунти, механіка ґрунтів, основи, фундаменти). Значення курсу і його зв'язок з іншими дисциплінами. Роль механіки ґрунтів і фундаментобудування в сучасному будівництві. Короткий історичний огляд становлення і розвитку механіки ґрунтів. Особливості розрахунки, проектування, устрою й експлуатації основ, фундаментів і підземних конструкцій будинків і споруд різного призначення. Вимоги до забезпечення надійності системи «основа-фундамент-споруда». Впровадження нових наукових досягнень у практику фундаментобудування.

Природа, фізичні властивості і класифікація ґрунтів. Складові елементи ґрунтів і їх властивості. Вплив складу ґрунту на його фізико-механічні властивості. Основні відмінності скельних і нескельних ґрунтів. Скельні ґрунти, їх підрозділ по ступені вивітрілості, міцності на роздавлювання, взаємодії з водою. Нескельні (роздроблені) ґрунти. Фазовий склад ґрунтів. Тверді частки і їх класифікація. Внутрішні зв'язки, структура і текстура ґрунтів. Види і властивості води в ґрунтах, особливості взаємодії твердих частинок з водою. Газу в ґрунтах. Фізичні властивості нескельних ґрунтів, що знаходяться дослідним шляхом і обчисленнями. Практичне значення показників фізичних властивостей. Класифікаційні показники ґрунтів. Гранулометричний склад, вологість і щільність сипучих ґрунтів. Число пластичності і консистенція зв'язних ґрунтів. Будівельна класифікація ґрунтів. Особливі різновиди ґрунтів: просадкові, засолені, що набрякають, біогенні, елювіальні, техногенні; їх властивості і характерні ознаки, класифікаційний

розподіл.

**Механічні властивості ґрунтів.** Особливості поведінки ґрунтів під навантаженням. Закономірності механіки ґрунтів і їх практичне застосування. Стисливість ґрунтів, як процес їх ущільнення; основні схеми роботи ґрунту під навантаженням. Метод лабораторного визначення характеристик стисливості ґрунтів в умовах одноосного ступінчатого навантаження зразків без можливості бокового розширення (випробування ґрунту в одометрі). Стиснення при обмеженому бічному розширенні (випробування в стабілометрі). Поняття про лінійну реформованість ґрунтів за допомогою випробування його штампом у шурфах або пресіометром у свердловинах. Непрямі методи визначення стисливості ґрунтів (зондування, пенетрація, гамма каротаж, електрокоротаж). Причини розбіжності у визначеннях модуля деформації за даними лабораторних і польових випробувань ґрунтів. Водопроникливість ґрунтів. Фільтрація води піщаних і глинистих ґрунтах. Ефективні і нейтральні тиски у водо насиченому ґрунті. Капілярний і гідродинамічний тиск. Дія ґрунтових вод, що зважає частинки ґрунту. Тертя в ґрунтах. Поняття про граничний опір ґрунтів при зрушенні. Залежність між тиском і опором ґрунту зрушенню. Закон Кулона і його математична інтерпретація для незв'язних і зв'язних ґрунтів. Кругові діаграми граничних напруг при зрушенні. Методи досліджень ґрунтів на зрушення: основні схеми випробувань, лабораторні випробування в різних приладах і стабілометрах, польові випробування в шурфах і свердловинах із застосуванням різних видів зсувних установок і пресіометрів. Визначення механічних властивостей структурно-нестійких посадочних ґрунтів: відносного просідання і початкового просадкового тиску, а також параметрів зрушення і модуля деформації при природній вологості і у водонасиченому стані для просадкових ґрунтів. Нормативні і розрахункові характеристики ґрунтів і їхнє використання в розрахунках основ. Взаємозв'язок показників фізичних властивостей ґрунтів з їхніми механічними характеристиками. Встановлення нормативних значень міцності і деформаційних характеристик ґрунтів по показниках фізичного стану ґрунтів.

**Розподіл напруг у масивах ґрунтів.** Поняття про напружений стан ґрунту. Пружний на півпростір і його властивості. Умови застосування теорії лінійно - деформованих тіл до розрахунків ґрунтових основ. Розподіл напруг в умовах просторової задачі: дія зосередженої сили і рівномірно розподіленого навантаження по площі; визначення стискаючих напруг по методу кутових точок; вплив площі завантаження на характер розподілу напруг по глибині.

Розподіл напруг в умовах плоскої задачі: дія зосереджених сил і рівномірно розподіленого навантаження по площі; головні напруги, епюри і лінії рівних напруг. Розподіл напруг у неоднорідних основах: вплив жорсткого підстильного шару, вплив неоднорідності й анізотропії на розподіл напруг по глибині. Розподіл напруг від власної ваги ґрунту. Контактний тиск в ґрунті по підшві жорстких фундаментів різної форми й умов завантаження. Практичні методи визначення контактного тиску. Експериментальні дані по виміру напруг і контактних тисків у ґрунті.

**Теорія граничного напруженого стану і її застосування до задач механіки ґрунтів.** Фази напруженого стану ґрунтів при безперервному зростанні навантаження, втрата стійкості ґрунту. Умови граничної рівноваги незв'язних і зв'язних ґрунтів; поняття про активний і пасивний опір ґрунту. Критичні тиски на ґрунт. Визначення початкового тиску по формулі Пузиревського і розрахункового опору основи. Вплив фізичних властивостей і стану ґрунту на величину розрахункового опору. Граничний тиск на ґрунт: основні передумови і методи визначення граничного навантаження (аналітичні і наближені рішення); основні фактори, що впливають на несучу здатність основ. Основні положення розрахунків основ по несучій здатності і стійкості. Аналітичні методи розрахунку несучої здатності основ з використанням кругло циліндричних поверхонь ковзання. Застосування теорії граничного напруженого стану при перевірці міцності слабкого шару, що підстилає основу; при оцінці стійкості укосів і масивів ґрунту; при розрахунках тисків незв'язних і зв'язних ґрунтів на огороження.

**Розрахунок основ по граничних станах.** Деформації ґрунтів при ущільненні. Пружні деформації ґрунтів і методи їх визначення. Деформація шару ґрунту обмеженої товщини при суцільному навантаженні. Теорія одномірної фільтраційної консолідації ґрунтів і згасання осадок у часі для шарі ґрунту обмеженої товщини. Поняття про вторинну консолідацію і реологічні процеси у ґрунтах. Розрахунок основ по деформаціях. Активна стислива товща та основні розрахункові методи основ. Практичні методи розрахунку осадок за будівельними нормам та правилам (метод пошарового сумування).

**Принципи проєктування основ і фундаментів.** Фундаменти будинків і споруд, їх призначення і вимоги до них. Фундаменти мілкового закладання. Фундаменти глибокого закладання. Матеріали фундаментів і їх захист від агресивних вод. Гідроізоляція підвальних приміщень. Принципи проєктування основ і фундаментів по граничних станах. Умови взаємодії будинків і споруд з фундаментами і основою, види деформацій основ за будівельними нормам та правилам. Причини розвитку нерівномірних осідань споруд і способи їх зменшення. Організація і проведення геодезичних спостережень за деформаціями. Вибір розрахункових навантажень і їх сполучень при проєктуванні основ за граничними станами. Інженерно - геологічні мови будівельного майданчика. Використання даних інженерно - геологічних вишукувань для вибору місця забудови, типу основи і виду фундаменту. Вибір глибини закладання фундаментів у залежності від інженерно-геологічної характеристики основ, умов сезонного промерзання, конструктивних і експлуатаційних особливостей будинків і споруд. Вплив сусідніх будинків і підземних комунікацій на глибину закладання фундаментів.

**Фундаменти мілкового закладання.** Визначення розмірів підшви жорстких, окремо розташованих і стрічкових фундаментів при центральному і позацентровому вертикальному навантаженні. Проєктування жорстких фундаментів і розрахунок їх по міцності. Особливості проєктування і

розрахунку фундаментів при дії вертикальних і горизонтальних навантажень (зсув, втрата стійкості). Основи положення проектування гнучких фундаментів, як конструкцій на пружній стисливій основі. Розрахункові моделі ґрунтових основ, межі їхнього застосовності. Загальний порядок розрахунку і проектування гнучких фундаментів. Нові типи фундаментів: фундаменти у витрамбованих котлованах, щільні фундаменти, фундаменти з похилою подошвою цін. Умови їх застосування.

**Фундаменти на палях.** Палі і пальові фундаменти і їхня класифікація. Область раціонального застосування. Теорія роботи паль-стійок і паль тертя (висячих). Способи визначення несучої здатності поодиноких паль різної конструкції і призначення з умов міцності ґрунту: теоретичні, за даними польових-динамічних і статичних випробувань, за результатами зондування й випробувань еталонних паль; практичним методом по формулам будівельних норм та правил. Умови роботи групи паль і паль, об'єднаних низьким ростверком. Визначення навантаження на палі у фундаменті при центральному і поза центральному навантаженні. Послідовність проектування пальових фундаментів з низьким ростверком за будівельними нормам та правилам. Перевірка міцності основ і визначення осадок пальових фундаментів. Особливості розрахунку паль на спільну дію вертикальних і горизонтальних навантажень. Конструкції ростверків і їхній розрахунок. Деякі особливості виконання пальових робіт.

**Фундаменти на структурно нестійких ґрунтах.** Особливості поведінки під навантаженнями і при різних впливах при будівництві й експлуатації структурно нестійких ґрунтів (лесових просадкових, що набрякають, слабких водо насичених, біогенних і техногенних). Проектування основ і фундаментів на просадкових і ґрунтах, що набрякають; застосування водозахисних і конструктивних заходів, методи усунення просадковості і набрякання. Особливості проектування пальових фундаментів у просадкових і ґрунтах, що набрякають. Особливості проектування основ будинків і споруд, що споруджуються на слабких водонасичених, а також біогенних ґрунтах. Основи і фундаменти на елювіальних і техногенних ґрунтах.

**Фундаменти глибокого закладання.** Види фундаментів глибокого закладання і їхня класифікація. Опускні колодязі та кесони, конструктивні особливості й умови застосування. Особливості їхнього розрахунку і технологія виготовлення. Фундаменти-оболонки і бурові опори. Конструкція й особливості розрахунку і проектування. Технологія зведення. Підземні споруди і щільні фундаменти, що споруджуються методом «стіна в ґрунті». Технологія зведення і конструктивні рішення, особливості розрахунку.

**Штучні основи.** Поняття про штучні основи. Основні методи поліпшення ґрунтів основ: зміна слабких ґрунтів (піщані і грабlistі подушки), механічні методи: трамбування, глибинне ущільнення ґрунтовими палями, при навантаження, дренавання. Фізичні методи закріплення основ (хімічний, електрохімічний, термічний). Область застосування різних методів. Нові напрями в розробці методів поліпшення основ.

**Фундаменти при динамічних навантаженнях.** Загальні відомості про вплив динамічних навантажень на ґрунт. Причини, що викликають динамічні навантаження. Класифікація машин з динамічними навантаженнями і види фундаментів під них (масивні і рамні). Основні принципи розрахунку і конструювання фундаментів під машини. Фундаменти в сейсмічних районах. Сейсмічні впливи на споруди. Визначення сейсмічних навантажень і динамічних коефіцієнтів. Основні положення проектування основ і фундаментів у сейсмічних районах.

**Посилення основ і реконструкція фундаментів.** Причини, що викликають реконструкцію і посилення фундаментів. Обстеження ґрунтів основ і фундаментів при реконструкції і аварійних будинків і споруд. Основні прийоми техніки безпеки при посиленні і реконструкції.

**Висновки.** Характерні помилки при проектуванні основ і фундаментів, класифікація відмов і фундаментів. Досягнення сучасного фундаментобудування і його задачі в удосконалюванні технічного прогресу і зниження вартості будівництва.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Розділ 2. Будівельні конструкції.

#### 2.1. Металеві конструкції

1. ДБН В. 1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. — Київ. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006. -60с.
2. ДСТУ Б В. 1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. - Київ. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006.-10с.
3. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування. Мінрегіон України. - Київ, 2014. -199с.
4. ДБН В. 1.2-14-2009. Общие принципы обеспечения надежности и конструктивной безопасности зданий, сооружений, строительных конструкций и оснований. Минрегионстрой. - Киев, 2009.-38с.
6. Пічугін С.Ф. Розрахунок надійності будівельних конструкцій. ТОВ «АСМІ».- Полтава, 2016.-520 с.
6. Пічугін С.Ф. Методика граничних станів і нормування навантажень:Конспект лекцій/ С.Ф. Пічугін. - Полтава: ПолтНТУ, 2014. -260 с.
7. ДБН В.2.6-14-95. Конструкції будівель і споруд. Покриття будинків і споруд. Держкоммістобудування України. - Київ, 1998. -140с.
8. Стан та залишковий ресурс фонду будівельних металевих конструкцій в Україні/ Перельмутер А.В., Горохов Є.В., Єгоров Є.А. та інші. Вид-во «Сталь». - Київ, 2002. -167С.
9. ДСТУ Б В.2.6-210:2016. Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються. -К.: Мінрегіон України, 2017.-80 с.
10. ДСТУ Б В.3.1-2:2016. Ремонт і підсилення несучих і

огороджувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд. -К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017.- 67 с.

11. Металеві конструкції. Підручник / Клименко Ф.С., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. - Львів: Світ. -2002. -312с.

12. Стальные конструкции производственных зданий. Справочник /Нилов А.А., Пермяков В.А., Прицкер А.Я. - Київ: Будівельник, 1986. -271с.

## 2.2. Залізобетонні конструкції

1. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України [На заміну ДБН В.1.1-12:2006; чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. – 118 с.

2. ДБН В.1.1-7-2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Держбуд України, 2003 – 44 с.

3. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 30 с. (Державні будівельні норми України).

4. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 78 с. (Державні будівельні норми України).

5. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування.- К.: Мінрегіонбуд України, 2009.- 86с.

6. ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення [На заміну ДБН В.2.2-24:2009; чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. – 57 с.

7. ДБН В.2.2-5-97 Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту.- К.: Держкоммістбудування України, 1998.- 82с.

8. ДБН В.2.6-161:2010. Дерев'яні конструкції. Основні положення. –К.: Мінрегіонбуд України, 2010.

9. ДБН В.2.6-162-2010 Конструкції будинків і споруд «Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2011.- 104с.

10. ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010.

11. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель.

12. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. - К.: Мінрегіонбуд України, 2011.- 71с.

13. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. –К.: Мінрегіонбуд України, 2010.

14. ДСТУ Б EN 15217:2013 Енергетична ефективність будівель. Методи представлення енергетичних характеристик та енергетичної сертифікації будівель (EN 15217:2007, IDT).

15. ДСТУ Б EN 15603:2013 Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки (EN 15603:2008, IDT).

16. ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN ISO 13790:2008, IDT).

17. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель. Національний метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні.

18. ДСТУ Б В. 2.6-156: 2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.–К.: Мінрегіонбуд України, 2011.

19. ДСТУ Б В. 2.7.217:2009. Бетони. Методи визначення призмової міцності, модуля пружності і коефіцієнта Пуасона. –К.: Мінрегіонбуд України, 2010.

20. ДСТУ Б В. 2.7-214:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. –К.: Мінрегіонбуд України, 2010.

21. ДСТУ Б В.1.1-28:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Шкала сейсмічної інтенсивності. [Чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 79 с. (Національний стандарт України).

22. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини та переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 65 с. (Національний стандарт України).

23. ДСТУ Б В.2.2-21:2008. Будинки і споруди. Метод визначення питомих тепловитрат на опалення будинків.

24. ДСТУ Б В.2.2-39:2016 «Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель».

25. ДСТУ Б В.2.6-101:2010 «Конструкції будинків і споруд. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій».

26. ДСТУ Б В.2.6-210:2016. Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються. – К.: Мінрегіон України, 2017. – 80 с.

27. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд.

28. ДСТУ Б.В.2.6-7-95. Вироби будівельні бетонні та залізобетонні збірні. Методи випробувань навантаженням. Правила оцінки міцності, жорсткості та тріщиностійкості. –К.: Мінрегіонбуд України, 1995.

29. ДСТУ-Н Б EN 1990:2008 Єврокод. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT). [Чинний від 2013-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 81 с. (Національний стандарт України).

30. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі (EN 1991-1-2:2002, IDT).

31. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT).

32. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки та енергетичної сертифікації будівель.

33. ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008. Система надійності та безпеки в будівництві. Настанова. Основи проектування конструкцій (60800)

34. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва. [Чинний від 2014-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2013. 26 с. (Національний стандарт України).

35. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – К.: ДП «УкрНДЦ», 2017. – 43 с.

36. СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. Правила оцінки фізичного зносу житлових 14 будинків. – К.: ЖКГ України, 2009. – 49 с.

37. EN 1998-1:2004. Eurocode 8. Design of structures for earthquake resistance. Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings. European committee on standardization. Brussels, 2004. 215 p. (EN 1998-1:2004. Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 1: Загальні правила, сейсмічні дії і правила для будівель. Європейський комітет із стандартизації. Брюссель, 2004. 215 с.).

38. EN 1992-1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures — Part 1-1: General rules and rules for buildings. European Committee for Standardization, 2001. - 230 pp.

39. Eurocode 1990: Basis of structural design. European Committee for Standardization, 1990.

40. EN 1994.1.1.2004: Design of composite steel and concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings. European Committee for Standardization, 2004. - 121 p.

41. Афанасьев Н.Ф., Целуйко М.К. Добавки в бетоны и растворы. – К.: Будивельник, 1989 – 128 с.

42. Бакалін Ю. І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: [навч. посібник.] – 3-тє вид., перероб. та доп. / Ю. І. Бакалін. – Харків: БУРУН К, 2006. – 320 с.

43. Барабаш М.С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства: Монография. - К.: Изд-во «Сталь», 2014.-301 с.

44. В. А. Лісенко, В. Г. Суханов, Ю. О. Закорчемний, С. Є. Верьовкіна Архітектурно-конструктивні енергоефективні оболонки будівель та споруд. – Одеса: Изд-во «Optimum», 2015. – 254 с.: ил.

45. В.В. Прокопенко, О.М. Закладний, П.В. Кульбачний Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями: Навчальний посібник. – К.: Освіта України, 2009. – 438с.

46. Вахненко П.Ф. Кам'яні та армокам'яні конструкції. – Київ: 1995.

47. Введення в моделювання динамічних систем: Навч. посібник / Хусаїнов Д.Я., Харченко І.І., Шатирко А.В. – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2010 – 132 с.
48. Дев'яткіна, С. С. Альтернативні джерела енергії [навч. посібн.]: / С. Дев'яткіна, Т. Шкварницька ; М-во освіти і науки України, Нац. авіаційний ун-т. – К. : НАУ, 2006. – 92 с.
49. Долголвечность бетонных и железобетонных изделий и конструкций: учеб. Пособие /В.Н. Пунагин, А.П. Приходько, Н.В. Савицкий. -Киев: УМК ВО, 1988. – 112 с.
50. Дорофеев В. С. , Пушкар Н.В. Підвищення сейсмостійкості громадських будівель старої забудови. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. 2018. №36. С. 240-245.
51. Егупов В. К. Методи оцінки сейсмостійкості будівель та споруд: дис. канд. техн. наук: 05.23.01 / Одеський національний морський університет, Одеса, 2018. 202 с.
52. Энергобережения та энергетичний аудит: навчальний посіб./ В.А. Маляренко , І.А. Немировський. – 2-е вид., перероб. і доп.– Харків : НТУ «ХП», 2010. – 344 с.
53. Энергоаудит та енергоменеджмент в проектах сталого розвитку. Практичні рекомендації. Методичний посібник. - Дніпро – 2016 – 66с.
54. Залізобетонні конструкції./ За ред. А.Я. Барашикова/ – Київ: Вища школа, 1995.
55. Зеркалов Д.В. Энергобережения в Україні. [Електронний ресурс] Монографія. – К.: Основа, 2012. – 582 с.
56. Інженерні конструкції. За ред. Є.М. Бабича. – Львів: Світ, 1991.
57. Кендзера О. В. Сейсмічна небезпека і захист від землетрусів (практичне впровадження розробок Інституту геофізики ім. СІ Субботіна НАН України). Вісник Національної академії наук України. 2015. Вип. 2. С.44-45.
58. Клименко В.З. Конструкції з дерева та пластмас. – Київ: Вища школа, 1995.
59. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Металеві конструкції. – Львів: Світ, 1994.
60. Корінько І. В. Энергобережения та енергоефективність : [монограф.] / І. В. Корінько, Ю. О. Панасенко, М. О. Рудий, Харк. нац. Ун-т міськ. Госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, – 2015. – 163 с.
61. Кривошеев П.І., Сенаторов В.М. Сейсмостійке будівництво у виданнях міжнародної федерації залізобетону. Наука та будівництво. 2019. Вип. 1(19). С. 82-87.
62. Кулик Т.Р., Прусов Д.Е. Проектування залізобетонних резервуарів, ПНО КНУБА, 2019 р. – 88 с.
63. Лихолетов В.В., Клименко В.З. Технічні системи та будівельні конструкції. – Київ: МПП, 1983.
64. Немчинов Ю. И., Марьенков Н. Г., Хавкин А. К., Бабик К.Н. Проектирование зданий с заданным уровнем обеспечения сейсмостойкости (с

учётом рекомендацій Єврокода 8, міжнародних стандартів и вимог (ДБН). Київ: ГП ГНІІСК, 2012. 53 с.

65. Немчинов Ю. И. Сейсмостойкость зданий и сооружений: в 2-х частях. Київ. 2008. 480 с.

66. Підготовка проектних пропозицій із чистої енергії: практичний посібник / Під загальною редакцією Тормосова Р.Ю., Романюк О.П., Сафіуліної К.Р. – К.: ТОВ «Поліграф плюс», 2015. – 176 с.

67. Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні. Практичний посібник/За ред. Г.Гелетука. – К.: «Поліграф плюс», 2015. – 72 с.

68. Проектування ремонту й підсилення будівель та споруд із застосування сучасних матеріалів і технологій: Навчальний посібник М. М.Губій, Р.М. Ахмеднабієв. – Ч.: Тимченко, 2007.- 192 с.

69. Стоянов Є.Г. Конспект лекцій з курсу «Проектування залізобетонних конструкцій», розділ 2 «Тонкостінні просторові покриття». Харків. націон. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 27 с.

70. Сучасні конструктивні системи будівель із залізобетону : Монографія. / Павліков А.М., Балясний Д.К., Гарькава О.В., Довженко О.О., Микитенко С.М., Пінчук Н.М., Федоров Д.Ф. ; За ред. А.М. Павлікова. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2017. – 155 с.

71. Технічна експлуатація будівель і споруд (обстеження, визначення зносу, оцінювання технічного стану, надійність, збереження): навчальний посібник (практикум)/ В.В. Погрібний, О.О.Довженко. Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 226 с.

72. Хохлін Д. О. Конструктивний захист житлових будинків масових серій, які експлуатуються за умов просідаючих ґрунтів сейсмонебезпечних територій: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01. Київ, 2010. 19 с.

73. Чихладзе, Е.Д. Динамічні розрахунки конструкцій [Текст]: підручник / Е.Д. Чихладзе, С.Ю. Берестянська, І.М. Лисяков. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – 161 с.

74. Best practice guidelines for structural fire resistance design of concrete and steel buildings/ Long T. Phan, Therese P. McAllister, John L. Gross, Morgan J. Hurley // NIST Technical note 1681 – November 2010 – 217 p.

75. Bungale S. Taranath. Tall building design. Steel, Concrete, and Composite Systems. Boca Raton, London, New York : CRC Press, Taylor & Francis Group. 2017. 933 p.

76. Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling, European Committee for Standardization, 2008.

77. Institution of Structural Engineers. Manual for the Design of Concrete Building Structures to Eurocode 2. Institution of Structural Engineers, London, 2006.

78. Manual for Detailing Reinforced Concrete Structures to EC2/ SBN 9780415663489 - CAT# Y116876. 2016. 498 p.

79. Mehmet Halis Günel, Hüseyin Emre Ilgin. Tall buildings. Structural Systems and Aerodynamic Form. London and New York : Routledge, 2014. 214 p.

80. Newmark N.M., Hall W.J. Earthquake Spectra and Design. EERI, 1982. 103 p.

81. Schiessl, P. and Raupach, M. Laboratory studies and calculations on the influence of chloride-induced corrosion of steel in concrete. ACI Materials Journal, 94. 2016.

82. Schlaich, J. and Schafer, K.. Design and detailing of structural concrete using strut-and-tie models. Structural Engineer, 69. 2016.

### **Інтернет-ресурси**

83. Історія-формування-концепції-сталого-розвитку-та-її-соціально-екологічна-місія.pdf – Режим доступу: <http://surl.li/citwo>

84. Науково-технічний збірник “Енергоефективність в будівництві та архітектурі”. Випуск 6. Відповідальний редактор П. М. Куліков. – К.: КНУБА, 2014 р. – 364 с. – Режим доступу:

[http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/21/2014\\_6.pdf](http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/21/2014_6.pdf)

85. Національна доповідь ЦСР України, липень 2017 ukr.pdf – Режим доступу: <http://surl.li/hoii>

86. Створення комп'ютерного моделювання коливальних процесів в системі осциляторів з різними масами: наукова робота під шифром «Коливання». – Режим доступу: <https://nure.ua/wp-content/uploads/2020/Konkurs/08-kolivannja.pdf>

87. Мар'єнков М. Г., Богдан Д. В., Сахаров В. О. Оцінка напружено-деформованого стану конструкцій будівлі при дії сейсмічних навантажень. Опір матеріалів і теорія споруд. 2015. № 96. С. 3-22. Режим доступу: [http://opir.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-96/01-96\\_marie\\_bogd\\_saha.pdf](http://opir.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-96/01-96_marie_bogd_saha.pdf)

88. Про об'єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 18.01.2001 р. №2245-III. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text>.

89. Розрахунок залізобетонних конструкцій на вогнестійкість відповідно до Єврокоду 2. Практичний посібник / В.Г. Поклонський, О.А. Фесенко, В.Г. Тарасюк та ін. – К.: Інтертехнологія, 2016. – 83 с.

90. Сталій розвиток. – Режим доступу: <http://wdc.org.ua/uk/sustainable-development>

91. Gorodetsky, A., & Genzersky, Y. (2019). Різні підходи до розрахунку конструкцій на динамічні впливи. Наука та будівництво. 21(3), 35-41. DOI: 10.33644/scienceandconstruction.v21i3.112.

92. Alford J. L., Housner G. W., Martel R. R. Spectrum analysis of strong motion earthquakes. California : California Institute of Technology Pasadena, 1951. 110 p. Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/216191215.pdf>

93. Bobadilla, H., Chopra, A.K. Evaluation of the MPA procedure for estimating seismic demands: RC-SMRF buildings. The 14th World Conference on Earthquake Engineering. (Beijing, China, October 12-17, 2008). Режим доступу: [https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/14\\_05-01-0375.pdf](https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/14_05-01-0375.pdf).

### **Основи та фундаменти**

### Нормативна

1. ДБН В.2.1-10-2018: Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. - Київ: Мінрегіон України, 2018. – 36 с.
2. ДБН В.2.1-10-2009: Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти будинків і споруд. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. -161 с.
3. ДСТУБ В.2.1-27:2010: Палі. Визначення несучої здатності за результатами паливних випробувань. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. -11 с.
4. ДСТУ Б В.2.1-2-96: Ґрунти. Класифікація. – Київ : Державний комітет України у справах містобудівництва і архітектури, 1997. -47 с.
5. ДСТУ Б В.2.1-9-2016. Ґрунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 22 с.
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-44:2016 Настанова щодо проектування будівель і споруд на просідаючих ґрунтах. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2016.- 36 с.
7. ДБН В.1.1-45:2017 Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2017.- 29 с.

### Навчальна

8. Механіка ґрунтів: Підручник / В.Г. Шаповал, В.Л.Сєдін [та ін.]. - Дніпропетровськ : Пороги, 2010. -168 с.
9. Інженерна геологія : Навчальний посібник / В.Л. Сєдін, О.М. Грабовець, О.В. Бондар. - Дніпропетровськ, 2015. -487 с.
10. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / М.Л. Зоценко, В.І. Коваленко, А. В. Яковлев [та ін.]. — 2-ге вид. — Полтава: ПНТУ, 2004. -568с.
11. Посібник з проектування та влаштування палей у пробитих свердловинах / [М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, А.М. Павліков та ін.] ; ПолтНТУ, ДП НДІБК.- Київ, 2014. -70 с.
12. Винников Ю. Л. Математичне моделювання взаємодії фундаментів з ущільненими основами при їх зведенні та наступній роботі : Монографія / Ю. Л. Винников. – Полтава : ПолтНТУім. Юрія Кондратюка, 2016. – 280 с., видання друге, перероб. і доп.
13. Piling Engineering / K.Fleming, A.Weltman, M.Randolph, K.Elson.- London ; New York : Taylor and Francis, 2008. -398 p.
14. Recommendations for the design, construction and control of rigid inclusion ground improvement / Association for the Promotion of Investment and innovation. – Paris : Presses des Ponts, 2013. – 383 p.

## РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

### 3.1. Технологія будівельного виробництва

#### Загальні положення технології та організації зведення будівель і споруд.

Вступ, означення технології будівельного виробництва та будівельних

процесів. Принципи класифікації будівельних процесів. Потоковість будівельних процесів.

**Технічне нормування та проєктування будівельного виробництва.**

Продуктивність праці та норми продуктивності. Оплата праці будівельних робітників. Матеріальні елементи та темничні засоби будівельних процесів. Система нормативних документів у будівництві. Проєкт організації будівництва (ПОБ) та проєкт виконання робіт (ПВР), як складові проєкту будівлі, споруди, чи їх комплексу. Склад та призначення технологічних карт. Вимоги до якості будівельних робіт та продукції. Охорона праці та протипожежний захист будівельних об'єктів. Охорона навколишнього середовища при проєктуванні та будівництві.

**Підготовка будівельного майданчика до виробництва робіт при зведенні будівель та споруд.** Склад робіт з підготовки будівництва. Створення геодезичної розбивочної основи. Звільнення території та відведення поверхових вод. Способи відведення ґрунтових вод. Улаштування тимчасових доріг.

**Сучасні технології зведення будівель та організації будівельного потоку.** Загальні відомості про земляні роботи при зведенні будівель та споруд. Означення процесу виробництва земляних робіт. Класифікація земляних споруд. Будівельні властивості ґрунтів. Способи виконання земляних робіт. Класифікація земляних робіт.

**Допоміжні роботи будівельних процесів з влаштування земляних споруд.** Тимчасове кріплення стін котлованів. Тимчасове кріплення стін траншей. Способи видалення води з виїмок. Відкритий водовідлив. Зниження рівня ґрунтових вод легкими голкофільтрувальними установками. Зниження рівня ґрунтових вод на великих глибинах. Постійні та тимчасові способи закріплення (стабілізації) ґрунтів. Спосіб штучного заморожування ґрунтів. Ущільнення ґрунтів.

**Виробництва робіт землерійно-транспортними машинами.** Машини для механічного розроблення ґрунту та межі їх застосування. Визначення об'ємів планувальних робіт методом квадратних призм. Розроблення ґрунту бульдозерами. Вирівнювання майданчиків бульдозерами. Різновиди скреперів та межі їх раціонального застосування. Схеми руху скреперів при виконанні земляних робіт.

**Виробництво земляних робіт при зведенні будівель та споруд взимку і техніка безпеки.** Класифікація і сутність різних способів виконання робіт у зимових умовах. Охорона праці при виконанні земляних робіт.

**Пальові роботи при зведенні будівель і спроб та організація будівельного потоку.** Класифікація паль та способів їх влаштування. Поняття паль і класифікація за схемою роботи та способом влаштування. Різновиди заздалегідь виготовлених паль за матеріалом та формою.

**Занурення заздалегідь виготовлених паль.** Способи занурення заздалегідь виготовлених паль. Механізм, що використовується для занурення паль. Схеми формування пальового поля. Улаштування ростверків. Контроль за глибиною занурення паль.

**Влаштування монолітних паль.** Класифікація, переваги та межі доцільного застосування набивних паль. Влаштування буронабивних паль в сухих та обводнених ґрунтах. Технологія влаштування буроін'єкційних паль. Влаштування частотрамбованих паль. Методи підвищення несучої спроможності набивних паль. Контроль якості та техніка безпеки при влаштуванні паль.

**Зведення об'єктів із монолітного та збірно-монолітного залізобетону. Залізобетонні роботи. Загальні відомості.** Залізобетон, переваги, що забезпечили його поширення у будівництві. Склад комплексного процесу виробництва залізобетонних конструкцій. Технологічні властивості бетонної суміші та їх контроль.

**Арматурно-опалубні роботи.** Означення опалубки та вимоги до неї. Класифікація різновидів опалубки. Конструкції та різновиди розбірно-переставної опалубки. Горизонтально рухомі опалубки. Вертикально рухомі опалубки. Різновиди арматури та роботи з її влаштування.

**Бетонування конструкцій.** Приготування бетонної суміші. Засоби транспортування бетону на будівельний майданчик. Транспортування бетону у будівельні конструкції. Процес укладення бетонної суміші. Способи ущільнення бетону. Вакуумування бетонної суміші. Принципи влаштування робочих швів. Догляд за бетоном при його тужавленні. Терміни та особливості розопалублювання конструкцій. Контроль якості бетонних робіт.

**Спеціальні методи бетонування.** Торкретбетонування. Основні методи підводного бетонування. Критична міцність, особливості та методи бетонування узимку. Метод термосу та застосування хімдомішок. Методи термооброблення бетону. Організація будівельного потоку. Безпека праці при виконанні бетонних робіт.

**Загальні відомості про кам'яні (ммулярні) роботи при зведенні будівель та споруд.** Призначення та різновиди кладок. Класифікація кладок за конструктивно-технологічними ознаками. Елементи кладки. Правила розрізування кладки. Системи перев'язування швів.

**Матеріально-технічне забезпечення мулярних робіт.** Загальна структура технологічного процесу. Розчини для кладки. Інструменти і пристрої для виробництва робіт. Розчини для кладки. Інструменти і пристрої для робочу зону. Шляхи підвищення ефективності виробництва мулярних робіт.

**Організація робочого місця та праці мулярів.** Принципи раціональної організації мулярних робіт. Поняття та організація робочого місця мулярів. Організація праці бригади мулярів. Протоковоконвеєрний (кільцевий) метод організації роботи бригади мулярів.

**Прийоми праці мулярів.** Встановлення порядовок та причалків. Подавання та розкладання цегли і розчину. Способи укладання цегли на розчин. Влаштування штаб. Контрольно-вимірювальні операції цегляної кладки.

**Виконання кам'яних робіт при зведенні будівель і споруд у зимових умовах.** Поняття зимових умов мулярних робіт. Способи та методи їх виконання. Кладка способом заморожування. Застосування протиморозних домішок при кладці. Метод обігрівання (електропрогрівання кладки). Зведення мурів у

тепляках.

**Контроль якості та безпека виконання кам'яних робіт.** Склад виробничого контролю якості кладки. Приймальний контроль кладки відповідно до проекту та нормативних вимог. Причина травматизму на мулярних роботах. Основні правила безпеки на мулярних роботах.

**Будівельно-монтажні роботи при зведенні будівель і споруд. Організація монтажного процесу.** Поняття монтажного процесу та його технологічності, структура та склад монтажного процесу. Підготовчі процеси. Умови успішного виконання будівельно-монтажних робіт. Кранові та безкранові операції монтажного циклу.

**Методи монтажу будівельних конструкцій.** Поняття методу монтажу та поділ за способом приведення конструкцій у проектне положення. Класифікація за ступенем укрупнення конструкцій. Методи нарощування та підрощування. Класифікація методів монтажу в залежності від способу встановлення на опори.

**Засоби механізації монтажу будівельних конструкцій.** Класифікація засобів монтажу за мобільністю та зонами обслуговування. Стационарні крани. Обмежено-мобільні крани. Мобільні крани. Принципи підбору монтажних механізмів, техніко-економічне обґрунтування та вибір монтажних кранів.

**Транспортування, складування, укрупнення та тимчасове посилення збірних конструкцій.** Можливі організаційно-технологічні схеми та засоби доставки конструкцій до об'єкту. Правила безпечного транспортування конструкцій. Вимоги до організації складування на приоб'єктному складі. Укрупнювальне складання для підвищення продуктивності монтажу. Тимчасове посилення збірних конструкцій.

**Стропування будівельних конструкцій.** Принципи класифікації стропувальних пристроїв. Вимоги до стропувальних пристроїв. Гнучкі стропи, їх різновиди та межі застосування. Траверси. Захоплювачі різних принципів дії.

**Встановлення та закріплення будівельних конструкцій.** Класифікація способів встановлення при монтажі. Операція вивірення та її різновиди. Тимчасове закріплення при монтажі конструкцій. Індивідуальні засоби тимчасового закріплення конструкцій. Групові засоби тимчасового закріплення конструкцій. Способи влаштування постійного закріплення. Замонолічування стиків та швів залізобетонних конструкцій. Антикоровий захист металевих деталей та конструкцій. Герметизація та утеплення стиків.

**Технологія монтажу споруд.** Технологія монтажу одноповерхових промислових споруд. Технологія монтажу багатопверхових житлових промислових будинків. Контроль якості монтажних робіт.

**Технологія влаштування захисних покриттів при зведенні будівель і споруд та організація будівельного потоку. Гідроізоляційні роботи.** Гідроізоляція, її різновиди. Технологія влаштування фарбувальних робіт та штукатурної гідроізоляції. Способи влаштування обклеювальної гідроізоляції. Способи влаштування листової гідроізоляції.

**Покрівельні роботи.** Підготовчі процеси до влаштування покрівель.

Типовий склад рулонної покрівлі. Підготовка рулонних покрівельних матеріалів та приготування мастик. Пароізоляція та теплоізоляція рулонних покрівель. Улаштування рулонних покрівель. Способи одночасного та пошарового укладання традиційних рулонних покрівельних матеріалів на мастиках. Особливості укладання рулонних покрівельних матеріалів на карнизах та гребенях. Улаштування дихаючої покрівлі. Механізація робіт по улаштуванню рулонних покрівель. Улаштування покрівель з термопластичних мембран. Способи улаштування покрівель із попередньо наплавлених руберойдів. Улаштування покрівель з полімерних та бітумно-полімерних мастик. Улаштування покрівель з бітумних емульсій. Улаштування покрівель з бітумної черепиці. Улаштування покрівель з керамічної черепиці. Улаштування покрівель з азбоцементних хвилястих листів звичайного профілю. Улаштування покрівель з азбоцементних хвилястих листів уніфікованого та посиленого профілю. Особливості улаштування рулонних покрівель у зимовий час.

**Роботи із теплоізоляції.** Способи улаштування збірно-блокової теплоізоляції конструкцій технічного призначення. Технологія скріплення теплоізоляції фасадів. Улаштування засипної та мастикової теплоізоляції. Обволікаюча та лита теплоізоляція конструкцій. Технологія влаштування антикорозійних покриттів. Контроль якості та техніка безпеки при влаштуванні захисних покриттів.

**Технологія влаштування оздоблювальних покриттів при зведенні будівель і споруд та організація будівельного потоку. Штукатурні роботи.** Монолітна штукатурка та її різновиди. Підготовка поверхонь під обштукатурювання шарів штукатурки. Тяги, способи їх улаштування. Особливості оштукатурювання колон. Улаштування традиційних декоративних штукатурок. Сучасні технології улаштування штукатурки.

**Комплектні системи «сухого» будівництва.** Комплектні системи улаштування стель із гіпсокартонних листів. Улаштування підвісних стель.

**Облицювальні роботи.** Підготовка поверхонь до внутрішнього облицювання поверхонь. Технологія облицювання поверхонь керамічними плитками з використанням шнура-причалки та шаблону. Технологія облицювання поверхонь гіпсокартонними листами. Зовнішнє облицювання стін плитами з природного каменю.

**Технологія влаштування підлог.** Підготовчі процеси до влаштування підлог. Способи улаштування монолітних підлог. Технологія улаштування наливних підлог. Улаштування підлог із деревини. Покриття підлог з паркетних дощок. Улаштування підлог із керамічних плиток. Улаштування підлог із рулонних матеріалів. Улаштування підлог із ламінату. Контроль якості та техніка безпеки при влаштуванні підлог.

**Малярні роботи.** Різновиди фарбувань. Підготовчі процеси до фарбування поверхонь. Ручний та механізований інструмент для фарбування. Фарбування поверхонь водними сумішами. Оздоблення пофарбованих поверхонь. Шпалери, їх різновиди. Технологічні особливості виробництва шпалерних робіт. Контроль якості та техніка безпеки при влаштуванні

оздоблювальних покриттів.

## **3.2. Планування та організація виробництва**

### **3.2.1. Основні положення з організації будівництва**

3.2.1.1. Основні завдання організаторів будівельного виробництва.

3.2.1.2. Нормативна база організації будівництва.

### **3.2.2. Організаційна структура будівельної галузі**

3.2.2.1. Структура і види будівництва.

3.2.2.2. Класифікація будівельних організацій та способів будівництва.

3.2.2.3. Учасники будівництва.

### **3.2.3. Планування інвестицій у будівництві**

3.2.3.1. Капітальне будівництво як система інвестиційної діяльності.

3.2.3.2. Основні напрямки інвестицій на сучасному етапі.

3.2.3.3. Основні принципи планування інвестицій у будівельному виробництві.

3.2.3.4. Інженерні рішення як основа ефективного функціонування організацій. Методи розроблення і обґрунтування інженерних рішень. Техніко-економічний аналіз в розробленні інженерних рішень. Інноваційні процеси як джерело для інженерних рішень. Аспекти аналізу інноваційно-інвестиційних проєктів. Оцінка і прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. Формальні та неформальні критерії прийняття рішень. Поняття невизначеності та проєктних ризиків.

### **3.2.4. Організація проєктування і вишукувань у будівництві**

3.2.4.1. Загальні положення і принципи організації проєктування в будівництві.

3.2.4.2. Організація вишукувань у будівництві.

3.2.4.3. Типове та експериментальне проєктування.

3.2.4.4. Склад та класифікація проєктів.

3.2.4.5. Стадійність проєктування.

### **3.2.5. Підготовка будівельного виробництва**

3.2.5.1. Значення та основні етапи підготовки до будівництва.

3.2.5.2. Загальна організаційно-технічна підготовка будівництва.

3.2.5.3. Роботи підготовчого періоду.

### **3.2.6. Організаційно-технологічне проєктування будівництва**

3.2.6.1. Мета, завдання, вихідні дані, склад і зміст проєкту організації будівництва (ПОБ).

3.2.6.2. Мета, завдання, вихідні дані, склад та зміст проєкту виконання робіт (ПВР).

### **3.2.7. Методи організації будівельного виробництва**

3.2.7.1. Характеристика та структура виробничого процесу. Виробничі процеси та виробничі операції.

3.2.7.2. Послідовний, паралельний та потоковий методи організації робіт.

3.2.7.3. Основні принципи та послідовність потокової організації робіт із будівництва будівель і споруд. Класифікація будівельних потоків. Параметри

будівельних потоків. Організаційно-технологічна ув'язка потоків. Матрична ув'язка потоків. Розрахунок та проектування будівельних потоків за умов: безперервності використання трудових ресурсів, безперервності завантаження фронтів робіт, безперервності виконання критичних робіт. Графічний метод ув'язки робіт будівельних потоків. Аналітичний метод ув'язки будівельних потоків.

### **3.2.8. Організаційно-технологічні моделі**

3.2.8.1. Загальні поняття про моделювання та види моделей. Організаційно-технологічні моделі, які застосовуються в будівництві.

3.2.8.2. Основні елементи сітьових моделей організації будівельного виробництва. Правила побудови сітьових моделей, часові параметри. Послідовність розроблення та методи розрахунку сітьових моделей організації будівництва. Побудова сітьових графіків у масштабі часу. Лінеаризація сітьових графіків.

3.2.8.3. Використання прикладних програмних комплексів для проектування та розрахунку сітьових моделей. Аналіз і коригування сітьових графіків за часом, вартістю робіт та рівнем використання ресурсів.

3.2.8.4. Імовірнісні сітьові моделі.

### **3.2.9. Планування діяльності будівельної організації**

3.2.9.1. Система планів будівельної організації.

3.2.9.2. Сутність, значення та функції стратегічного планування. Технологія і техніка стратегічного планування. Організація реалізації стратегій та оцінювання їх ефективності.

3.2.9.3. Річне планування діяльності будівельної організації. Планування виробничої програми. План використання виробничої потужності.

3.2.9.4. Організація оперативного планування: сутність і призначення. Види та зміст оперативних планів. Організація контролю виконання оперативних планів.

### **3.2.10. Календарне планування будівництва**

3.2.10.1. Призначення та види календарних планів. Мета і завдання календарного планування будівництва.

3.2.10.2. Календарне планування будівництва комплексу будинків і споруд у складі ПОБ.

3.2.10.3. Календарне планування будівництва окремих будинків у складі ПВР. Склад, форма та зміст календарних планів. Графіки та відомості потреби в матеріальних і трудових ресурсах. Коригування календарних планів. Оперативне планування. Техніко-економічні показники календарних планів.

### **3.2.11. Проектування будівельних генеральних планів**

3.2.11.1. Призначення, види та основні принципи проектування будгенпланів.

3.2.11.2. Вихідні дані, склад та послідовність проектування загальномайданчикових будгенпланів.

3.2.11.3. Проектування будгенпланів окремих об'єктів.

3.2.11.4. Розміщення монтажних кранів на будгенплані.

3.2.11.5. Проектування тимчасових доріг, приоб'єктних складів, тимчасових будинків і споруд, тимчасового водопостачання та електропостачання будівництва.

19.6. Техніко-економічні показники будгенпланів.

### **3.2.12. Організація матеріально-технічного забезпечення будівництва**

3.2.12.1. Призначення, структура та організаційні форми матеріально-технічної бази будівництва. Планування розвитку матеріально-технічної бази будівництва. Загальна характеристика матеріально-технічних ресурсів будівництва. Завдання та форми організації матеріально-технічного постачання в будівництві. Визначення потреби будівництва в матеріально-технічних ресурсах і організація їх постачання будівельним організаціям.

### **3.2.13. Організація та експлуатація будівельних машин і транспорту**

3.2.13.1. Основні вимоги до парку будівельних машин. Кількісне оцінювання ступеня оснащеності будівельних організацій засобами механізації.

3.2.13.2. Розрахунок потреби в будівельних машинах.

3.2.13.3. Організаційні форми експлуатації парку будівельних машин.

3.2.13.4. Методи обліку роботи будівельних машин.

3.2.13.5. Показники використання будівельних машин.

3.2.13.6. Види будівельних вантажів і транспорту, організація роботи автотранспорту в будівництві. Техніко-економічні показники для оцінювання організації роботи автотранспорту.

### **3.2.14. Особливості організації будівельного виробництва при реконструкції будівель і споруд**

3.2.14.1. Види реконструкції. Характеристика умов виробництва при реконструкції будівель і споруд.

3.2.14.2. Особливості організаційно-технологічного проектування реконструкції будівель і споруд.

3.2.14.3. Особливості підготовки будівельного виробництва при реконструкції будівель і споруд.

3.2.14.4. Особливості календарного планування реконструкції будівель і споруд. Параметри оцінювання якості календарних планів реконструкції об'єктів.

### **3.2.15. Організація контролю якості будівництва**

3.2.15.1. Призначення і загальна характеристика контролю якості будівництва.

3.2.15.2. Система управління якістю будівельної продукції. Організація внутрішнього контролю якості. Зовнішній контроль якості будівельної продукції.

3.2.15.3. Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів.

### **3.2.16. Організаційно-технологічна надійність будівництва**

3.2.16.1. Визначення організаційно-технологічної надійності (ОТН) будівництва. Практична необхідність врахування надійності у процесах планування і управління. Протиріччя між детермінованими нормативними підходами при розробці календарних планів у будівництві і факторами ймовірності, які мають місце в процесі їх реалізації.

3.2.16.2. Зміст основних понять, які характеризують стан реального

виробничого процесу. Роботоспроможний стан системи та нероботоспроможний стан, відмова, відновлення. Класифікація причин виникнення відмов.

3.2.16.3. Фактори, що впливають на продуктивність праці. Поняття технологічності. Будівельна технологічність. Монтажна технологічність.

3.2.16.4. Розрахунок ОТН окремого технологічного процесу. Визначення факторів, які впливають на надійність виконання робіт, встановлення причинно-наслідкового впливу на кінцевий результат кожного з них. Встановлення пріоритетності факторів, які суттєво впливають на рівень надійності. Розроблення заходів щодо підвищення рівня надійності виконання роботи конкретним виконавцем.

3.2.17.5. Фактори реалізованості будівельних планів. Організаційно-технологічні засоби, які забезпечують виконання умов реалізованості за всіма факторами.

3.2.17.6. Розрахунок ОТН виконання системи робіт у складі календарного плану. Організаційно-технологічні заходи, які забезпечують підвищення рівня надійності досягнення кінцевого результату будівництва.

### **3.2.18. Особливості технологій та організації висотного будівництва**

3.2.18.1. Світова практика висотного будівництва. Нормативна база висотного будівництва.

3.2.18.2. Особливості спорудження висотних будівель в умовах ущільненої забудови. Техніко-технологічні особливості спорудження висотних будівель. Засоби механізації та будівельне обладнання при будівництві висотних будівель. Технологія спорудження будівель методом «вверх-вниз».

3.2.18.3. Організаційно-технологічна документація для будівництва висотних об'єктів.

3.2.18.4. Організаційно-технологічні рішення, що застосовуються при спорудженні висотних будівель.

3.2.18.5. Організація контролю якості будівельних робіт при спорудженні висотних будівель.

3.2.18.6. Організація ефективної експлуатації висотних будівель.

## **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Розділ 3. Технологія і організація будівельного виробництва**

#### **3.1. Технологія будівельного виробництва**

1. Березюк А.М., Мартиш О.П., Дікарев К.Б., Скокова А.О., Кузьменко О.М. «Технологія будівельного виробництва: конспект лекцій». – Дніпропетровськ: ППФ «Тотем», 2015.- 118с.

2. Шалений В.Т., Березюк А.М., Огданський І.Ф., Дікарев К.Б., Скокова А.О. «Ресурсозбереження в технології влаштування та відновлення властивостей зовнішніх стін цивільних будівель»- «Акцент ПП», 2014. -264с.

3. Трифонов І.В. «Ціннісно-орієнтоване управління програмами в умовах невизначеності внутрішнього середовища організації» -Дніпропетровськ.: Свідлер, 2013. -230с.

4. Лівійський О.М., Єсипенко А.Д., Шалений В.Т., Дорофеев В.С. та ін.

«Охорона праці, технічна та пожежна безпека будівництва і реконструкції об'єктів» -Дніпропетровськ.: «МП Леся», 2012. -440с.

5. Тлумачний словник термінів по монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/ Ніжниковський Г.С., Мелашич В.В., Діденко Л.М., Сафонов В.В. -Дніпропетровськ.: «Пороги», 2012. -123с.

6. Справочник по контролю качества строительства зданий и сооружений (нормативные документы, методы и средства контроля). Часть I. Чететкин С.Н., Александров А.Н., Шевченко П.Ф.; Под ред. Киряша В.Г. –Днепрпетровск: Проминь, 1998. -286с.

7. Киряш В.Г., Чететкин С.Н., Александров А.Н. Справочник по контролю качества строительства зданий и сооружений. (Производство, контроль и приемка строительно-монтажных работ). Часть II. В 2х т. - Днепрпетровск: книжная типография, 1999,2000.

8. Крикунов Г.Н., Беликов А.С., Залуин В.Ф. «Безопасность жизнедеятельности»: 1-2ч. - Днепрпетровск.: «Пороги», 1998. -412с.

9. Жидетский В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. «Основи охорони праці». Підручник –Вид.5-е, доп. – Львів: Афіша, 2002 -350с.

10. Трахтенберг І.М., Коршун М.М., Чабанова О.В. «Гігієна праці та виробнича санітарія». –К., 1997 -464с.

11. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. -67с.

12. Технологія будівельного виробництва: Підручник/ В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Байцура та ін.; - К.: Вища школа, 2002. -430с.

13. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/ В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та ін. –К.: Горобець Г.С., 2011.-372с.

14. Современные технологии в строительстве: учебник / А.И. Менейлюк, В.С. Дорофеев, Л.Э.Лукашенко, Н.В. Олейник и др. –К.:Освита України, 2010. - 550с.

## **Планування та організація будівництва**

### **Нормативна**

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва.
2. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.
3. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.
4. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення.
5. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення.
6. ДБН В.2.2-41:2019. Висотні будівлі. Основні положення.
7. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
8. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування.
9. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів.

10. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України 01 листопада 2021 р. № 281.

11. Березюк А.М., Мартиш А.П., Дікарев К.Б., Скокова А.О., Кузменко О.М. Технологія будівельного виробництва: конспект лекцій. Дніпропетровськ: ППФ «Тотем», 2015. 118 с.

12. Большаков В.И., Кравчуновская Т.С., Броневицкий С.П. Планирование строительства доступного жилья в генеральных планах крупных городов (на примере г. Киева): монография. Днепропетровск: ПГАСА, 2015. 146 с.

13. Гончаренко Д.Ф., Карпенко Ю.В., Меерсдорф Е.И. Возведение многоэтажных каркасно-монолитных зданий: монография. К.: А+С, 2013. 126 с.

14. Дадіверіна Л.М., Дадіверіна Г.В. Методи обґрунтування проектних рішень з організації будівельних майданчиків при зведенні та реконструкції будинків і споруд: навч. посібник. Дніпропетровськ: ПГАСА, 2016. 59 с.

15. Дадіверіна Л.М., Дадіверіна Г.В. Методи розрахунку часових і просторових параметрів організації зведення будівель і споруд: навч. посібник. Дніпропетровськ: Пороги, 2012. 168 с.

16. Заяць Є.І. Зведення висотних багатофункціональних комплексів: організаційно-технологічні аспекти: монографія. Дніпропетровськ: ПДАБА, 2015. 208 с.

17. Заяць Є.І., Кравчуновська Т.С., Ткач Т.В. Організація спорудження висотних будівель: навч. посібник. Дніпро: Журфонд, 2021. 103 с.

18. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадіверіна Л.Н. Организация строительства: учеб. пособие. Днепропетровск: Пороги, 2005. 309 с.

19. Концептуальные основы региональной политики развития комплексной реконструкции объектов жилой недвижимости с максимальным использованием существующих зданий и инфраструктуры городских территорий: Монография / [Кирнос В.М., Андреев В.Г., Уваров Е.П. и др.]. Днепропетровск: Наука и образование, 2010. 121 с.

20. Кравчуновська Т.С. Комплексна реконструкція житлової забудови: організаційно-технологічні аспекти: монографія. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2010. 230 с.

21. Методи забезпечення управлінської реалізованості календарних планів зведення об'єктів будівництва: монографія / [Заяць Є.І., Млодецький В.Р., Ткач Т.В., Мартиш О.О.]. Дніпро: Акцент-ПП, 2019. 148 с.

22. Организационно-технологическая и экономическая надежность в строительстве / [Млодецкий В.Р., Тянь Р.Б., Попова В.В., Мартыш А.А.]. Днепропетровск: Наука и образование, 2013. 196 с.

23. Організація будівництва: Підручник / [С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер, Н.А. Шебеко]; за ред. С.А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.

24. Організація виробництва: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів / В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова. Київ: Лібра, 2005. 336 с.

25. Організація виробництва: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів:

практикум / В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова. Київ: Лібра, 2005. 376 с.

26. Охорона праці, технічна та пожежна безпека будівництва і реконструкції об'єктів / Лівінський О.М., Єсипенко А.Д., Шаленний В.Т., Дорофєєв В.С. та ін. Київ: МП Леся, 2012. 440 с.

27. Планування розміщення і організація будівництва та реконструкції об'єктів доступного житла з урахуванням містоформуєчих особливостей територій великих міст: Монографія / [Т.С. Кравчуновська, С.П. Броневицький, В.В. Ковальов, Т.В. Данилова, Т.В. Ткач]. Дніпро: Літограф, 2019. 228 с.

28. Пшинько А.Н. Управление строительными проектами : учебн. пособие / А.Н. Пшинько, А.В. Радкевич, Л.Н. Дадиверина. Днепр: Днепропетр. нац. ун-т ж.-д. трансп. им. акад. В. Лазаряна, 2017. 205 с.

29. Современные технологии в строительстве: учебник / А.И. Менайлюк, В.С. Дорофєєв, Л.Э. Лукашенко, Н.В. Олейник и др. Київ: Освіта України, 2010. 550 с.

30. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Байцура та ін. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.

31. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навч. посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та ін. Київ: Горобець Г.С., 2011. 372 с.

32. Тянь Р.Б., Чернышук Н.М. Организация производства. Днепропетровск: Наука и образование, 1999. 264 с.

33. Шаленний В.Т., Березюк А.М., Огданський І.Ф., Дікарев К.Б., Скокова А.О. Ресурсозбереження в технології влаштування та відновлення властивостей зовнішніх стін цивільних будівель. Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. 264 с.

#### **РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ВИРОБІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ**

1. Властивості будівельних матеріалів. Щільність. Морозостійкість і яка її роль для стінових матеріалів. Вимоги до стінових матеріалів. Теплопровідність, її вплив на конструктивні особливості споруд. Визначення міцності. Її основні характеристики. Основні фізико-механічні властивості будівельних матеріалів.

2. Штучні та природні заповнювачі для бетону. Назвіть якості деревини. Засоби захисту деревини. Види деревини. Области використання деревини.

3. Мінерали. Характеристика гірських порід. Вироби з кам'яних матеріалів у будівництві.

4. Керамічні вироби, сировина для їх виготовлення. Области використання керамічних виробів.

5. Що таке бетони їх класифікація. Матеріали для бетонів, вимоги до них. Бетонна суміш, реологічні властивості бетонної суміші, фактори, які впливають на них. Технологічні властивості бетонної суміші, їх визначення. Структура бетону та фактори, що її визначають. Міцність бетону, фактори що її визначають. Фізико-механічні властивості бетонів (густина, морозостійкість,

водонепроникність, теплофізичні). Проектування складу бетонної суміші (важкий бетон). Види легких бетонів та їх класифікація. Ніздрюваті бетони, види, отримання, технічні характеристики. Особливі види важких бетонів (високоміцний, дрібнозернистий). Особливі види важких бетонів (літій, гідротехнічний, дорожній). Особливі види важких бетонів (полімербетони, бетонополімери). Будівельні розчини, класифікація, їх призначення. Основні властивості будівельних розчинів, методи їх визначення.

6. Класифікація в'язучих речовин. Гіпсові в'язучі речовини, види. Основні властивості Будівельне вапно, види, основні властивості. Твердіння вапняних в'язучих. Магнезіальні в'язучі, види властивості, застосування. Портландцемент, сировинні матеріали для виробництва цементу. Цементний клінкер. Хімічний та мінералогічний склад. Фізико-хімічні процеси при випалюванні сировинної суміші для отримання клінкеру. Помел цементу, схеми помелу, способи підвищення ефективності роботи млинів. Тверднення цементу. Продукти гідратації і гідролізу, їх вплив на властивості цементу. Структура цементного тіста і каменю. Основні властивості цементу, їх визначення. Види хімічної корозії цементного каменю за В.М. Москвіним та В.В. Кіндом. Активність, марка цементу. Від яких факторів вони залежать.

7. Роль заповнювачів у бетоні. Вплив заповнювачів на властивості бетонної суміші. Вплив виду та якості заповнювачів на властивості бетону. Властивості заповнювачів та їх класифікація. Сировина для виробництва щільних заповнювачів важкого бетону. Природні та подрібнені мілко щільні заповнювачі бетону. Гранулометричний склад пісків. Його вплив на витрати цементу в бетоні. Властивості щебеню і гравію. Види. Засоби збагачування. Заповнювачі для бетону з відходів промисловості. Класифікація пористих заповнювачів бетону. Види. Галузі застосування. Сировинні матеріали та домішки для виробництва керамзиту. Фізико-хімічні процеси при випалі глини у виробництві керамзиту. Сухий засіб підготовки сировини у виробництві керамзиту. Пластичний засіб підготовки сировини у виробництві керамзиту. Режими сушіння та опалу у виробництві керамзиту. Печі для опалу. Аглопорит. Властивості і галузі застосування. Сировинні матеріали. Основи процесу агломерації у виробництві аглопориту. Технологія виробництва аглопориту. Агломераційні машини. Шлакова пемза. Властивості. Способи виробництва шлакової пемзи. Природні пористі заповнювачі. Види. Властивості. Галузі застосування. Пористі заповнювачі з спученого вулканічного скла. Властивості. Галузі застосування. Використання відходів промисловості у виробництві заповнювачів бетону. Види відходів і заповнювачів на їх основі. Заповнювачі бетону з органічних відходів дерево перегородки. Види. Особливості використання.

8. Який документи сьогодні нормують застосування арматурного прокату в Україні? Назвіть сфери застосування діючих нормативних документів. Що таке характеристична величина арматурного прокату? Які характеристичні величини нормують діючі нормативні документи? Як класифікують арматурний прокат, та які класи арматурного прокату встановлені діючими нормами? Основні параметри і розміри арматурного прокату. Наведіть приклади позначення

арматурного прокату різних класів. Основні показники і характеристики арматурного прокату. Який прокат вважають зварюваним? Чим і як забезпечується тривкість до корозійного розтріскування арматурного прокату? Який прокат вважають тривким до корозійного розтріскування? Правила маркування та пакування арматурного прокату. Правила приймання арматурного прокату. Методи контролю властивостей арматурного прокату. Види арматурних виробів, що використовують при виготовленні збірних залізобетонних конструкцій. Типи зварних з'єднань анкерних стержнів з елементами профільного прокату. Порівняйте контактнo-точкове та контактнo-стикове зварювання.

9. Теплоізоляційні матеріали. Властивості, галузь використання. Мінеральна вата. Загальна характеристика, властивості, призначення. Сировина для виробництва мінеральної вати. Технологія виробництва мінеральної вати. Сучасні види теплоізоляційних матеріалів – пінопласт. Властивості, галузь використання. Ніздрювате скло. Різновиди, властивості, галузь використання. Пінополіуретан. Властивості, галузь використання, засоби отримання. Вермікуліт. Властивості, галузь використання, засоби отримання. Перліт. Властивості, галузь використання. Стінові матеріали. Характеристика та різновиди. Стінові матеріали з ніздрюватого бетону, різновиди, властивості, галузь використання, сировина. Технологія виробництва зовнішніх стінових панелей з газобетону. Технологія виробництва стінових блоків з газобетону. Технологія виробництва теплоізоляційних плит з газобетону. Технологія виробництва стінових блоків з пінобетону. Технологія виробництва теплоізоляційних плит з пінобетону. Керамічні стінові матеріали. Властивості, галузь використання. Стінові матеріали на основі силікатних мас. Основи технології, властивості, галузь використання. Стінові матеріали з керамзитобетону, властивості, основи технології, галузь використання. Оздоблювальні матеріали. Різновиди. Властивості, галузь використання. Керамічна плитка – оздоблювальний матеріал. Різновиди та властивості. Основи технології виробництва керамічної плитки для підлог. Технологія виробництва керамічної плитки методом лиття. Гідроізоляційні матеріали. Різновиди, властивості. Галузь використання. Основи технології виробництва рулонних гідроізоляційних матеріалів.

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Будівельне матеріалознавство (Строительное материаловедение). Курс лекцій і практикум / Глущенко В.М. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2014. – 552 с.
2. Будівельне матеріалознавство. Курс лекцій і практикум: Навчальний посібник / За редакцією д.т.н. Л.Й. Дворкіна. – Рівно, УДУВГП, 2002, - 366 с.
3. Рунова Р.Ф., Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., Носовський Ю.Л. В'язучі речовини: Підручник. – К.: Основа, 2012. – 448 с.
4. Захарченко П.В., Долгий Е.М. Галаган Ю.О. та ін. Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали. Підручник. К.: КНУБА, 2005. 512с.,

5. Основи виробництва стінових і оздоблювальних матеріалів / Р.Ф. Рунова, В.І. Гоц, О.Г. Гелевера, О.П. Константиновський, Ю.Л. Носовський, В.В. Піпа. – Київ: Видавництво «Основа», 2017. – 528 с.
6. Гоц В.І. Бетони і будівельні розчини. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 354 с.
7. Бетоносмесительные заводы и установки (Конструкции. Технические характеристики, расчет). Учебное пособие для вузов / Л.А. Хмара, А.С. Шипилов, Ю.В. Хвостенко, А.А. Бутенко. – Д.: ООО «ЭНЭМ», 2008. – 464 с.
8. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія виробництва сухих будівельних сумішей» / Укладачі: О.В. Ушеров-Маршак, О.В. Кабусь, К.В. Латорець. – Харків: ХНУБА, 2019. – 45с.
9. Сухие строительные смеси: Справ. пособие / Е.К. Карапузов, Г. Лутц, Х. Герольд и др. - К.: Техніка, 2000.
10. Кривенко П.В., Пушкарьова К.К. та ш. Заповнювачі для бетону. Київ: ТОВ „Фада ЛТД“. 2001р.-395 с.
11. Назаренко І.І., Туманська О.В. Машини і устаткування підприємств будівельних матеріалів: Конструкції та основи експлуатації: Підручник. – К.: Вища школа. , 2004.- 590 с.
12. Приходько А.П. Технологія виробництва бетонних і залізобетонних виробів. - К.: НМК, 1992.-336 с.
13. Русанова Н.Г. та ін. Технологія бетонних та залізобетонних конструкцій. - К.: Вища школа, 1994.-334 с.
14. ДСТУ Б В.2.7-82:2010 В'яжучі гіпсові. Технічні умови. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010
15. ДСТУ Б В.2.7-90:2011 Вапно будівельне. Технічні умови. Мінрегіон України, 2012
16. ДСТУ Б В.2.7-46:2010 Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови
17. ДСТУ Б В.2.7-185:2009 Цементи. Методи визначення нормальної густоти, строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму
18. ДСТУ Б В.2.7-188:2009 Цементи. Методи визначення тонкості помелу
19. ДСТУ Б В.2.7-187:2009 Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск
20. ДСТУ Б В.2.7-189:2009 Будівельні матеріали. Пісок стандартний для випробувань цементів. Технічні умови.
21. ДСТУ Б В.2.7-126:2011 Будівельні матеріали. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови.
22. ДСТУ Б В.2.7-176:2008 (EN 206-1:2000, NEQ) Будівельні матеріали. Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови
23. ДСТУ Б В.2.7-32-95 Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови».
24. ДСТУ Б В.2.7-75-98 Будівельні матеріали. Щебінь і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови.

## 5. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Вступне випробування складається з письмового екзамену з подальшим захистом відповідей на запитання екзаменаційного білету та захисту заздалегідь підготовленого наукового реферату за темою дослідження.

Вступник на початку письмового екзамену отримує пакет документів, до складу якого входять: екзаменаційний білет, аркуш відповідей та вкладка. Кожного року питання екзаменаційних білетів оновлюються на 30%.

Протягом фіксованого часу вступнику належить письмово підготуватися до відповіді на усі питання білету. Кожен екзаменаційний білет містить три питання. Одна правильна відповідь оцінюється в 60 балів максимум (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

### Нарахування балів за відповідь на питання екзаменаційного білету

Критерії оцінювання результатів	Кількість балів
Вступник має високий рівень фахових знань та вмінь, логіку мислення, вільно володіє навчальним матеріалом, здатний його аналізувати та знаходити правильні відповіді.	56-60 (відмінно)
Вступник добре володіє матеріалом, здатний його аналізувати, але може припускатися окремих помилок, не завжди виявляє розуміння фахових знань та вмінь для знаходження всіх правильних відповідей.	50-55 (добре)
Вступник має задовільний рівень фахових знань та вмінь, володіє матеріалом фрагментарно, допускає багато помилок під час знаходження правильних відповідей.	40-49 (задовільно)
Вступник має суттєві прогалини в базових знаннях та не здатний самостійно знаходити правильні відповіді.	0-30 (незадовільно)

Загальна оцінка за екзамен є сумою оцінок відповідей за кожним з трьох питань екзаменаційного білету. Максимально за письмовий екзамен вступник може отримати 180 балів.

Захист реферату відбувається після захисту відповідей екзаменаційного білету та оцінюється максимально в 20 балів (табл. 5.2).

### Нарахування балів за захист наукового реферату

Критерії оцінювання результатів	Кількість балів
Вступник добре володіє науковим матеріалом реферату, аргументує актуальність його теми, обґрунтовує формування мети та завдань реферату, пояснює застосовані методи дослідження, вміє оцінити отримані результати та зробити висновки.	15-20 (добре)
Вступник має задовільний рівень володіння науковим матеріалом реферату, аргументує актуальність його теми, обґрунтовує формування мети та завдань реферату, водночас не може пояснити методи дослідження, а також оцінити отримані результати та зробити висновки.	10-14 (задовільно)
Вступник не може аргументувати мету та завдання реферату, його відповідність запланованому напряму дослідження, пояснити застосовані методи дослідження, оцінити отримані результати та зробити висновки.	0-9 (незадовільно)

Наявність у вступника опублікованої у фаховому науковому журналі наукової статті за темою запланованого дослідження або двох тез в збірниках міжнародних наукових конференцій прирівнюється до максимальної оцінки за реферат (20 балів). В такому випадку вступник не готує та не захищає науковий реферат під час вступного випробування.

Ксерокопії опублікованих наукової статті (статей), тез доповідей та відповідні лінки на їхнє розміщення подаються до відділу аспірантури та докторантури під час подання комплекту документів для вступу.

Загальна можлива сума балів, яку отримує вступник, дорівнює 200 балів. Позитивна оцінка виставляється в разі отримання від 100 до 200 балі. Рішення про негативну оцінку ухвалюється в разі набрання вступником від 0 до 99 балів.