

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії

В.о. ректора, професор

_____ Костянтин СУХИЙ

«___» _____ 2024 р.

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування для прийому для навчання
за освітньо-науковою програмою «Будівництво та цивільна інженерія»
підготовки **доктора філософії**
на основі раніше здобутого ступеня **магістра (спеціаліста)**
зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ВСТУП

Програма фахового вступного випробування для прийому для навчання за освітньо-науковою програмою «Будівництво та цивільна інженерія» підготовки доктора філософії на основі раніше здобутого ступеня магістра (спеціаліста) розроблена відповідно до діючих нормативних документів: Конституції України, Закону України «Про освіту» від 05.09.2017 р. № 2145-VIII, Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. №1556-VII зі змінами та доповненнями, «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)» зі змінами, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 (зі змінами відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 19 травня 2023 р. № 502) та Правил прийому до Українського державного університету науки і технологій на навчання за освітньо-науковим рівнем доктора філософії в 2023 році.

Фахове вступне випробування на навчання за освітньо-науковою програмою «Будівництво та цивільна інженерія» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» приймається предметною комісією для проведення вступних випробувань до аспірантури.

Мета вступних випробувань – оцінка базових знань вступника до аспірантури з точки зору їх достатності для наукової роботи зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (рівень підготовки кадрів вищої кваліфікації) для подальшого зарахування до аспірантури на конкурсній основі.

Завданням іспиту є виявлення у вступника до аспірантури здібностей до аналітичної і наукової роботи.

Екзаменаційний білет складається з чотирьох питань, в тому числі теоретичних та практичних, що беруться з різних розділів цієї Програми.

При відповіді на них вступник до аспірантури повинен продемонструвати рівень фундаментальної підготовки, який дозволить йому успішно опанувати освітньо-науковий рівень вищої освіти.

За підсумками іспиту виставляється диференційована оцінка, в якій враховується якість відповідей на екзаменаційні питання, що містяться в білеті.

1 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Форма проведення фахового вступного випробування – письмова.

Необхідні для вичерпної відповіді на питання записи виконуються на папері зі штампом університету. На кожному листі вступник до аспірантури вказує номер білета фахового вступного випробування. Листи нумеруються, заповнюються з обох сторін. Питання в білетах формуються на основі даної програми, яку вступники до аспірантури отримують завчасно.

При відповідях на теоретичні питання кандидат повинен продемонструвати не тільки володіння навчальним матеріалом, але й розуміння зв'язку теорії з практикою.

Рекомендується підготовка конспекту самостійної роботи по програмним питанням і по рекомендованій літературі.

2 ТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ЩО ВКЛЮЧАЮТЬСЯ ДО БІЛЕТІВ

2.1 Цикл «Будівельні конструкції»

Тема 1. Залізобетонні конструкції

1. Основні положення компоновки будівель та споруд у взаємозв'язку із зовнішнім та внутрішнім середовищами.

2. Основні положення компоновки несучих та огорожувальних конструкцій житлових та виробничих будівель.

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

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

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).

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

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

8. Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення енергоефективних будівель.

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

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

11. Засоби контролю властивостей матеріалів конструкцій теплової оболонки.

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

13. Розділ з енергоефективності у проектній документації. Нормування основних параметрів мікроклімату приміщень. Методи і засоби вимірювання температур (внутрішньої, зовнішньої, температури на поверхні конструкцій).

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

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

16. 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.

17. Маркування будівельних матеріалів, фізичні основи штучних матеріалів.

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

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

20. Математичні методи обробки експериментальних даних.

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

22. 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.

23. Багатоповерхові 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.

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

25. Стержневі та тонкостінні просторові конструкції. Структури, куполи, склепіння оболонки. Види оболонок, особливості їхнього формоутворення та розрахунку

26. 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.

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

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

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

30. Труробетонні конструкції. Основні положення роботи та розрахунку труробетонних елементів на різні навантаження. Проектування та виготовлення конструкцій із сталених труб, що заповнені бетоном.

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

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

33. Види деформованих впливів, розрахункові схеми, конструктивні рішення. Особливості розрахунку конструкцій під дією низьких або високих температур. Вплив температури на міцність та деформаційні характеристики матеріалів.

34. 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.

35. Особливості обстеження конструкцій, перевірочні розрахунки. Чинники, що викликають необхідність реконструкції або посилення конструкцій. Класифікація дефектів конструкцій, оцінка їхнього технічного стану.

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

37. Методи визначення розрахункових характеристик матеріалів для перевірочних розрахунків.

38. Методи підсилення залізобетонних конструкцій, що працюють на згин.

39. Методи підсилення залізобетонних конструкцій, що працюють на стиск.

40. Методи реконструкції, що пов'язані зі зміною конструктивної схеми та посиленням окремих елементів.

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

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

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

Тема 2. Металеві конструкції

1. Принцип проектування металевих конструкцій. Галузі застосування, позитивні характеристики і недоліки будівельних металевих конструкцій.

2. Сталі та алюмінієві сплави, які використовуються для металевих конструкцій. Показники пружності, міцності і пластичності цих матеріалів.

3. Робота сталі та алюмінієвих сплавів у конструкціях. Структура сталей. Фізична та умовна межа текучості сталей. Концентрація напружень в сталевих елементах

конструкцій. Ударна в'язкість сталі та її визначення.

4. Крихке руйнування сталі і елементів сталевих конструкцій. Основні фактори, які впливають на крихке руйнування сталі. Робота сталі при повторних та змінних навантаженнях. Втома елементів металевих конструкцій. Основні фактори, які впливають на втому, міцність і витривалість елементів конструкцій.

5. 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.

6. Основи розрахунку металевих конструкцій за методом граничних станів. Групи граничних станів. Характеристичні, граничні, експлуатаційні, циклічні і квазіпостійні навантаження. 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.

7. З'єднання елементів металевих конструкцій і їх порівняльна характеристика. Види зварювання і зварних з'єднань. 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.

8. Металеві балки і балочні клітки. Загальна характеристика балок і балочних кліток. Типи настилів по балках в балочній клітці. Робота балок в пружній стадії. Компонування балок складеного перерізу. Мінімальна та оптимальна висота балки. Розрахунок сталевих балок складеного перерізу на міцність.

9. Розрахунок сталевих балок на міцність з урахуванням пластичних деформацій сталі. Особливості роботи і розрахунку зварних поясних швів в балках складеного перерізу.

10. Втрата загальної стійкості металевих балок. Методи підвищення стійкості балок. Розрахунок стійкості стінок балок. Конструювання ребер жорсткості стінки балки. Розрахунок на стійкість стиснутого поясного листа (полічки) балки.

11. 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.

12. Забезпечення стійкості полицок і стінки двотаврових центрально-стиснутих колон. Центрально - стиснуті наскрізні колони, типи перерізів, типи решіток(граток). Розрахунок центрально-стиснутих наскрізних колон на стійкість, розрахунок решітки. Особливості роботи і розрахунку елементів розкісних решіток в наскрізних колонах.

13. Конструкція баз центрально-стиснутих колон. Визначення розмірів опорних плит в плані та їх товщини. Типи оголовків центрально-стиснутих колон, вузли спирання балок на колони.

14. Металеві ферми. Галузі застосування "легких" та "важких" ферм. Класифікація ферм. Вибір обрису "легких" ферм та типу решітки. Визначення генеральних розмірів ферми.

15. Особливості визначення навантажень на ферми. Визначення внутрішніх зусиль в стержнях ферм. Забезпечення стійкості стиснутих стержнів ферм. Визначення розрахункових довжин стержнів ферм. Вибір типу перерізів стержнів ферми. Розрахунок стержнів ферм на міцність та стійкість.

16. Конструювання та розрахунок вузлів легких ферм з урахуванням результатів досліджень дійсної роботи ферм. Заводські та монтажні стики елементів ферм.

17. Металеві конструкції одноповерхових виробничих будівель. Основи проектування каркасів будівель, їх загальна характеристика. Елементи каркасу та їх призначення. Компонування конструктивної схеми каркасів.

18. 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.

19. Визначення основних розмірів елементів рами. Особливості компонування рам в будівлях, які обладнані мостовими кранами режимних груп 7К і 8К.

20. 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.

21. 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.

22. Конструкції покрівель будівель. Загальна характеристика покрівель. Компонування конструкцій покрівель. Склад та схеми покрівель. Типи прогонів та їх перерізів. Розрахунок та конструювання суцільних прогонів.

23. Кроквяна та підкроквяна ферми покрівель будівлі. Конструювання та розрахунок опорних вузлів кроквяних ферм. Колони каркасу. Типи колон виробничих будівель.

24. Суцільні позацентрово-стиснуті колони: типи перерізів, розрахунок колон на міцність і стійкість, конструювання колон. Наскрізні позацентрово-стиснуті колони: типи колон, типи перерізів, типи решітки колон, розрахунок гілок колон і решітки, розрахунок колон на стійкість, як єдиного стержня.

25. Конструювання та розрахунок баз позацентрово-стиснутих колон. Особливості розрахунку анкерних болтів колони. Конструкції оголовків позацентрово-стиснутих колон.

26. Підкранові конструкції. Типи підкранових конструкцій і їх склад. Навантаження на конструкції, дійсна робота підкранових конструкцій.

27. 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.

28. 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.

29. 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.

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

31. Загальні відомості про листові конструкції. Галузі застосування листових конструкцій. Особливості роботи і проектування листових конструкцій. Основні положення по розрахунку тонкостінних металевих оболонок.

32. 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.

33. Бункери з плоскими стінками. Конструювання бункерів. Основні положення з

розрахунку бункерів.

2.2 Цикл «Будівельна механіка»

1. Основні етапи розвитку методів розрахунку елементів будівельних конструкцій. Поняття про їх міцність, жорсткість та стійкість.
2. Основні положення та розрахункові принципи. Види зовнішніх навантажень.
3. Діаграми розтягання та стискання пластичних та крихких матеріалів. Характеристики міцності та пластичності. Небезпечні та допустимі напруження.
4. Внутрішні зусилля, напруження, деформації. Прості та складні деформації.
5. Розрахунки на міцність при осьовому розтяганні і стисканні. Статично невизначувані стержньові системи. Метод розрахунку за граничним станом.
6. Аналіз напружено-деформованого стану. Плоский та просторовий напружений стани. Узагальнений закон Гука. Теорії міцності.
7. Плоске поперечне згинання балок. Внутрішні зусилля: згинальний момент та поперечна сила. Нормальні та дотичні напруження. Розрахунок балок на міцність та жорсткість.
8. Розрахунок елементів конструкцій на міцність та жорсткість при косому та просторовому згинанні.
9. Розрахунок елементів конструкцій при позацентровому стисканні.
10. Особливості розрахунку конструкцій з матеріалів, які по-різному працюють на розтягання і стискання.
11. Розрахунок стиснутих стержнів на стійкість. Формули Ейлера і Ясинського. Границі застосування цих формул. Умова стійкості. Втрата стійкості, як граничний стан.
12. Розрахунки на міцність при напруженнях, що змінюються в часі. Цикли напружень. Крива втомленості. Границя витривалості.
13. Види динамічних навантажень. Основи розрахунку елементів конструкцій при динамічних навантаженнях.
14. Класифікація розрахункових схем споруд. Основні поняття кінематичного аналізу. Аналіз геометричної структури. Конструктивні елементи розрахункових схем. Послідовність виконання кінематичного аналізу: кількісний та якісний (структурний) етапи кінематичного аналізу.
15. Головні властивості статично визначуваних і статично невизначуваних систем. Загальні рівняння статички. Методи визначення зусиль від нерухомого навантаження.
16. Основи розрахунку стержневих систем при рухомому навантаженні.
17. Статично визначені розпирні системи. Тришарнірні арки. Будівельні властивості і сфери використання. Розрахунок арки при дії постійного нерухомого навантаження. Раціональна вісь арки. Розрахунок арки з затяжкою.
18. Особливості кінематичного аналізу ферм. Визначення зусиль у елементах ферм. Окремі випадки рівноваги вузлів ферм. Розрахунок ферм на рухоме навантаження.
19. Визначення переміщень у пружних системах. Робота зовнішніх і внутрішніх сил. Теореми взаємності робіт (теорема Бетті). Формула Максвела-Мора. Обчислення інтеграла Мора способом Верещагіна. Переміщення, викликані зміною температури. Переміщення від просідання опор.
20. Розрахунок статично невизначуваних рам методом сил.
21. Розрахунок статично невизначуваних рам на дію температури.
22. Розрахунок статично невизначуваних рам на усадку опор.
23. Розрахунок статично невизначуваних рам методом переміщень.
24. Поняття о просторових системах. Типи просторових систем. Розрахунок сферичного куполу.
25. Основи розрахунку підпірних стін.
26. Основи МСЕ при розрахунку континуальних систем. Рівняння МСЕ в формі методу переміщень. Матриці деформацій, жорсткості та зусиль прямокутного скінченного елемента.

27. Порядок розрахунку та загальний алгоритм розрахунку тонких плит МСЕ. Визначення зусиль.
28. Вільні та вимушені коливання пружних систем. Дисипативні властивості конструкцій та урахування їх при розрахунку динамічних навантажень.
29. Стійкість стержневих систем. Статичний, енергетичний та динамічний методи розрахунків на стійкість. Основи розрахунків рам на стійкість методом переміщень.
30. Основи розрахунку елементів будівельних конструкцій із застосуванням ЕОМ. Метод скінченних елементів та його зв'язок з класичними методами будівельної механіки.
31. Плоска задача теорії пружності. Плоска деформація і плоский напружений стан. Основні рівняння плоскої задачі теорії пружності.
32. Розрахунок балки-стілки методом скінченних різниць.
33. Розрахунок прямокутних і круглих пластин.
34. Розрахунок тришарової пластини.
35. Стійкість прямокутних пластин і циліндричних оболонок при стисканні.
36. Основи теорії пластичності та розрахунок елементів будівельних конструкцій за межами пружності. Теорії малих пружно-пластичних деформацій. Ідеально пружно-пластичний матеріал. Шарніри пластичності.
37. Основи оптимального проектування конструкцій. Критерії оптимізації, змінні проектування. Методи розв'язання задач оптимального проектування.

2.3 Цикл «Геотехніка, основи і фундаменти»

1. Основні поняття і визначення (грунти, механіка ґрунтів, основи, фундаменти).
2. Особливості розрахунку, 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.
3. Природа, фізичні властивості і класифікація ґрунтів. Складові елементи ґрунтів і їх властивості. Вплив складу ґрунту на його фізико-механічні властивості.
4. Основні відмінності скельних і нескельних ґрунтів. Скельні ґрунти, їх підрозділ по ступені вивітрілості, міцності на роздавлювання, взаємодії з водою. Нескельні (роздроблені) ґрунти.
5. 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.
6. Класифікаційні показники ґрунтів. Гранулометричний склад, вологість і щільність сипучих ґрунтів. Число пластичності і консистенція зв'язних ґрунтів.
7. Будівельна класифікація ґрунтів. Особливі різновиди ґрунтів: просадкові, засолені, що набрякають, біогенні, елювіальні, техногенні; їх властивості і характерні ознаки, класифікаційний розподіл.
8. Особливості поведінки ґрунтів під навантаженням. Закономірності механіки ґрунтів і їх практичне застосування. Стисливість ґрунтів, як процес їх ущільнення; основні схеми роботи ґрунту під навантаженням.
9. 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).
10. 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, електрокаротаж). Причини розбіжності у визначеннях модуля деформації за даними лабораторних і польових

випробувань ґрунтів.

11. 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.

12. 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.

13. Кругові діаграми граничних напружень 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.

14. 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.

15. 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.

16. Розподіл напружень у масивах ґрунтів. Поняття про напружений стан ґрунту. Пружний напівпростір і його властивості.

17. Умови застосування теорії лінійно - деформованих тіл до розрахунків ґрунтових основ.

18. Розподіл напружень в умовах просторової задачі: дія зосередженої сили і рівномірно розподіленого навантаження по площі; визначення стискаючих напружень по методу кутових точок; вплив площі завантаження на характер розподілу напружень по глибині.

19. Розподіл напружень в умовах плоскої задачі: дія зосереджених сил і рівномірно розподіленого навантаження по площі; головні напруги, епюри і лінії рівних напружень.

20. Розподіл напружень у неоднорідних основах: вплив жорсткого підстильного шару, вплив неоднорідності й анізотропії на розподіл напружень по глибині.

21. Розподіл напружень від власної ваги ґрунту.

22. Контактний тиск в ґрунті по підшві жорстких фундаментів різної форми й умов завантаження. Практичні методи визначення контактного тиску. Експериментальні дані по виміру напружень і контактних тисків у ґрунті.

23. 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.

24. 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.

25. Аналітичні методи розрахунку несучої здатності основ з використанням круглоциліндричних поверхонь ковзання. Застосування теорії граничного напруженого стану при перевірці міцності слабкого шару, що підстиляє основу; при оцінці стійкості укосів і масивів ґрунту; при розрахунках тисків незв'язних і зв'язних ґрунтів на огороження.

26. Розрахунок основ по граничних станах. Деформації ґрунтів при ущільненні. Пружні деформації ґрунтів і методи їх визначення. Деформація шару ґрунту обмеженої товщини при суцільному навантаженні.

27. Теорія одномірної фільтраційної консолідації ґрунтів і згасання осадок у часі

для шарі ґрунту обмеженої товщини.

28. Поняття про вторинну консолідацію і реологічні процеси у ґрунтах. Розрахунок основ по деформаціях. Активна стислива товща та основні розрахункові методи основ.

29. Практичні методи розрахунку осадок за будівельними нормам та правилам (метод пошарового сумування).

30. Фундаменти будинків і споруд, їх призначення і вимоги до них.

31. Фундаменти мілкового закладання. Визначення розмірів підшови жорстких, окремо розташованих і стрічкових фундаментів при центральному і позацентровому вертикальному навантаженні.

32. Проектування жорстких фундаментів і розрахунок їх по міцності. Особливості проектування і розрахунку фундаментів при дії вертикальних і горизонтальних навантажень (зсув, втрата стійкості).

33. 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.

34. Нові типи фундаментів: фундаменти у витрамбованих котлованах, щільні фундаменти, фундаменти з похилою підшовою цін. Умови їх застосування.

35. Фундаменти на палях.

36. Фундаменти на структурно нестійких ґрунтах. Особливості поведінки під навантаженнями і при різних впливах при будівництві й експлуатації структурно нестійких ґрунтів.

37. Проектування основ і фундаментів на просадкових і ґрунтах, що набрякають; застосування водозахисних і конструктивних заходів, методи усунення просадковості і набрякання.

38. Особливості проектування основ будинків і споруд, що споруджуються на слабких водонасичених, а також біогенних ґрунтах. Основи і фундаменти на елювіальних і техногенних ґрунтах.

39. Фундаменти глибокого закладання.

40. Штучні основи.

41. Фундаменти при динамічних навантаженнях. Загальні відомості про вплив динамічних навантажень на ґрунт. Причини, що викликають динамічні навантаження. Основні принципи розрахунку і конструювання фундаментів під машини.

42. Фундаменти в сейсмічних районах. Сейсмічні впливи на споруди. Визначення сейсмічних навантажень і динамічних коефіцієнтів.

43. Посилення основ і реконструкція фундаментів. Основні прийоми техніки безпеки при посиленні і реконструкції.

2.4 Цикл «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва»

Тема 1. Технологія промислового та цивільного будівництва

1. Принципи класифікації будівельних процесів. Поточність будівельних процесів.
2. Продуктивність праці та норми продуктивності. Оплата праці будівельних робітників.
3. Система нормативних документів у будівництві.
4. Підготовка будівельного майданчика до виконання робіт при зведенні будівель та споруд. Склад робіт з підготовки будівництва.
5. Сучасні технології зведення будівель та організації будівельного потоку. Загальні відомості про земляні роботи при зведенні будівель та споруд.
6. Допоміжні роботи будівельних процесів з влаштування земляних споруд.
7. Виконання робіт землерийно-транспортними машинами.
8. Виконання земляних робіт при зведенні будівель та споруд взимку і техніка безпеки.
9. Пальові роботи при зведенні будівель і спроб та організація будівельного потоку.
10. Занурення заздалегідь виготовлених паль.

11. Влаштування монолітних паль.
12. Зведення об'єктів із монолітного та збірно-монолітного залізобетону. Залізобетонні роботи. Загальні відомості.
13. Арматурно-опалубні роботи.
14. Бетонування конструкцій.
15. Спеціальні методи бетонування.
16. Загальні відомості про кам'яні (мулярні) роботи при зведенні будівель та споруд.
17. Матеріально-технічне забезпечення мулярних робіт.
18. Організація робочого місця та праці мулярів.
19. Прийоми праці мулярів.
20. Виконання кам'яних робіт при зведенні будівель і споруд у зимових умовах.
21. Контроль якості та безпека виконання кам'яних робіт.
22. Будівельно-монтажні роботи при зведенні будівель і споруд. Організація монтажного процесу.
23. Методи монтажу будівельних конструкцій.
24. Засоби механізації монтажу будівельних конструкцій.
25. Транспортування, складування, укрупнення та тимчасове посилення збірних конструкцій.
26. Стропування будівельних конструкцій.
27. Встановлення та закріплення будівельних конструкцій.
28. Технологія монтажу споруд.
29. Технологія влаштування захисних покриттів при зведенні будівель і споруд та організація будівельного потоку. Гідроізоляційні роботи.
30. Покрівельні роботи.
31. Роботи із теплоізоляції.
32. Технологія влаштування оздоблювальних покриттів при зведенні будівель і споруд та організація будівельного потоку. Штукатурні роботи.
33. Комплектні системи «сухого» будівництва.

33. Облицювальні роботи.
34. Технологія влаштування підлог
35. Малярні роботи.

Тема 2. Організація промислового та цивільного будівництва

1. Основні завдання організаторів будівельного виробництва.
2. Нормативна база організації будівництва.
3. Структура і види будівництва.
4. Класифікація будівельних організацій та способів будівництва.
5. Учасники будівництва.
6. Капітальне будівництво як система інвестиційної діяльності.
7. Основні напрямки інвестицій на сучасному етапі.
8. Основні принципи планування інвестицій у будівельному виробництві.
9. Інженерні рішення як основа ефективного функціонування організацій. Методи розроблення і обґрунтування інженерних рішень. Техніко-економічний аналіз в розробленні інженерних рішень.
10. Інноваційні процеси як джерело для інженерних рішень. Аспекти аналізу інноваційно-інвестиційних проектів. Оцінка і прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. Формальні та неформальні критерії прийняття рішень. Поняття невизначеності та проектних ризиків.
11. Загальні положення і принципи організації проектування в будівництві.
12. Організація вишукувань у будівництві.
13. Типове та експериментальне проектування.
14. Склад та класифікація проектів.
15. Стадійність проектування.
16. Значення та основні етапи підготовки до будівництва.

17. Загальна організаційно-технічна підготовка будівництва.
18. Роботи підготовчого періоду.
19. Мета, завдання, вихідні дані, склад і зміст проекту організації будівництва (ПОБ).
20. Мета, завдання, вихідні дані, склад та зміст проекту виконання робіт (ПВР).
21. Характеристика та структура виробничого процесу. Виробничі процеси та виробничі операції.
22. Послідовний, паралельний та потоковий методи організації робіт.
23. 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.
24. Загальні поняття про моделювання та види моделей. Організаційно-технологічні моделі, які застосовуються в будівництві.
25. Основні елементи сітєвих моделей організації будівельного виробництва. Правила побудови сітєвих моделей, часові параметри. Послідовність розроблення та методи розрахунку сітєвих моделей організації будівництва. Побудова сітєвих графіків у масштабі часу. Лінеаризація сітєвих графіків.
26. Використання прикладних програмних комплексів для проектування та розрахунку сітєвих моделей. Аналіз і коригування сітєвих графіків за часом, вартістю робіт та рівнем використання ресурсів.
27. Імовірнісні сітєві моделі.
28. Система планів будівельної організації.
29. Сутність, значення та функції стратегічного планування. Технологія і техніка стратегічного планування. Організація реалізації стратегій та оцінювання їх ефективності.
30. Річне планування діяльності будівельної організації. Планування виробничої програми. План використання виробничої потужності.
31. Організація оперативного планування: сутність і призначення. Види та зміст оперативних планів. Організація контролю виконання оперативних планів.
32. Призначення та види календарних планів. Мета і завдання календарного планування будівництва.
33. Календарне планування будівництва комплексу будинків і споруд у складі ПОБ.
34. 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.
35. Призначення, види та основні принципи проектування будженпланів.
36. Вихідні дані, склад та послідовність проектування загальномайданчикових будженпланів.
37. Проектування будженпланів окремих об'єктів.
38. Розміщення монтажних кранів на будженплані.
39. Проектування тимчасових доріг, приоб'єктних складів, тимчасових будинків і споруд, тимчасового водопостачання та електропостачання будівництва.
40. Техніко-економічні показники будженпланів.
41. 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.
42. Основні вимоги до парку будівельних машин. Кількісне оцінювання ступеня оснащеності будівельних організацій засобами механізації.

43. Розрахунок потреби в будівельних машинах.
44. Організаційні форми експлуатації парку будівельних машин.
45. Методи обліку роботи будівельних машин.
46. Показники використання будівельних машин.
47. Види будівельних вантажів і транспорту, організація роботи автотранспорту в будівництві. Техніко-економічні показники для оцінювання організації роботи автотранспорту.
48. Види реконструкції. Характеристика умов виробництва при реконструкції будівель і споруд.
49. Особливості організаційно-технологічного проектування реконструкції будівель і споруд.
50. Особливості підготовки будівельного виробництва при реконструкції будівель і споруд.
51. Особливості календарного планування реконструкції будівель і споруд. Параметри оцінювання якості календарних планів реконструкції об'єктів.
52. Призначення і загальна характеристика контролю якості будівництва.
53. Система управління якістю будівельної продукції. Організація внутрішнього контролю якості. Зовнішній контроль якості будівельної продукції.
54. Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів.
55. 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.
56. Зміст основних понять, які характеризують стан реального виробничого процесу. Роботоспроможний стан системи та нероботоспроможний стан, відмова, відновлення. Класифікація причин виникнення відмов.
57. Фактори, що впливають на продуктивність праці. Поняття технологічності. Будівельна технологічність. Монтажна технологічність.
58. 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.
59. Фактори реалізованості будівельних планів. Організаційно-технологічні засоби, які забезпечують виконання умов реалізованості за всіма факторами.
60. Розрахунок ОТН виконання системи робіт у складі календарного плану. Організаційно-технологічні заходи, які забезпечують підвищення рівня надійності досягнення кінцевого результату будівництва.
61. Світова практика висотного будівництва. Нормативна база висотного будівництва.
62. 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».
63. Організаційно-технологічна документація для будівництва висотних об'єктів.
64. Організаційно-технологічні рішення, що застосовуються при спорудженні висотних будівель.
65. Організація контролю якості будівельних робіт при спорудженні висотних будівель.
66. Організація ефективної експлуатації висотних будівель.

2.5 Цикл «Будівельні матеріали та виробы»

1. Стандартизація і нормативна база будівельних матеріалів і виробів в Україні.
2. Сертифікація будівельної продукції. Поняття про якість і екологічну безпеку будівельних матеріалів.

3. 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.

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

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

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

7. 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.

8. Структура бетону та фактори, що її визначають. Міцність бетону, фактори що її визначають. Фізико-механічні властивості бетонів (густина, морозостійкість, водонепроникність, теплофізичні).

9. Види легких бетонів та їх класифікація.

10. Ніздрюваті бетони, види, отримання, технічні характеристики. Особливі види важких бетонів (високоміцний, дрібнозернистий).

11. Види важких бетонів (литі, гідротехнічний, дорожній). Особливі види важких бетонів (полімербетони, бетонополімери). Будівельні розчини, класифікація, їх призначення. Основні властивості будівельних розчинів, методи їх визначення.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. Вплив заповнювачів на властивості бетонної суміші.

16. 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.

17. Властивості щебеню і гравію. Види. Засоби збагачування. Заповнювачі для бетону з відходів промисловості. Класифікація пористих заповнювачів бетону. Види. Галузі застосування.

18. Сировинні матеріали та домішки для виробництва керамзиту. Фізико-хімічні процеси при випалі глин 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.

19. Основи процесу агломерації у виробництві аглопориту. Технологія виробництва аглопориту. Агломераційні машини.

20. Шлакова пемза. Властивості. Способи виробництва шлакової пемзи. Природні пористі заповнювачі. Види. Властивості. Галузі застосування. Пористі заповнювачі з спученого вулканічного скла. Властивості. Галузі застосування.

21. Використання відходів промисловості у виробництві заповнювачів бетону. Види відходів і заповнювачів на їх основі. Заповнювачі бетону з органічних відходів деревопереробки. Види. Особливості використання.

22. Який документи сьогодні нормують застосування арматурного прокату в Україні? 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?

23. Основні параметри і розміри арматурного прокату. 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?

24. Правила маркування та пакування арматурного прокату. Правила приймання арматурного прокату. Методи контролю властивостей арматурного прокату.

25. Види арматурних виробів, що використовують при виготовленні збірних залізобетонних конструкцій.

26. Типи зварних з'єднань анкерних стержнів з елементами профільного прокату. Порівняйте контактнo-точкове та контактнo-стикове зварювання.

27. Теплоізоляційні матеріали. Властивості, галузь використання.

28. Мінеральна вата. Загальна характеристика, властивості, призначення. Сировина для виробництва мінеральної вати. Технологія виробництва мінеральної вати.

29. Сучасні види теплоізоляційних матеріалів – пінопласт. Властивості, галузь використання.

30. Ніздрювате скло. Різновиди, властивості, галузь використання. Пінополіуретан. Властивості, галузь використання, засоби отримання.

31. Вермікуліт. Властивості, галузь використання, засоби отримання. Перліт. Властивості, галузь використання.

32. Стінові матеріали. Характеристика та різновиди. Стінові матеріали з ніздрюватого бетону, різновиди, властивості, галузь використання, сировина.

33. Технологія виробництва зовнішніх стінових панелей з газобетону.

34. Технологія виробництва стінових блоків з газобетону. Технологія виробництва теплоізоляційних плит з газобетону.

35. Технологія виробництва стінових блоків з пінобетону. Технологія виробництва теплоізоляційних плит з пінобетону.

36. Керамічні стінові матеріали. Властивості, галузь використання.

37. Стінові матеріали на основі силікатних мас. Основи технології, властивості, галузь використання.

38. Стінові матеріали з керамзитобетону, властивості, основи технології, галузь використання.

39. 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.

40. Гідроізоляційні матеріали. Різновиди, властивості. Галузь використання. Основи технології виробництва рулонних гідроізоляційних матеріалів.

2.6 Цикл «Опалення, вентиляція, кондиціонування і теплогазопостачання»

1. Основні параметри стану робочих тіл: питомий об'єм, абсолютний тиск, абсолютна температура. Рівняння стану ідеального газу. Перший закон термодинаміки, аналітичний вираз.

2. Суміші газів, визначення парціального тиску. Термодинамічні процеси: визначення, рівняння, що зв'язують параметри стану на початку і в кінці процесу. Поняття адіабатної системи.

3. Водяна пара: поняття вологої насиченої пари, сухої насиченої пари, перегрітої пари, повної теплоти пароутворення, ступеня сухості пари, визначення стану пари в

залежності від температури насичення, визначення ступеня сухості пари.

4. Теплопровідність: рівняння теплопровідності через плоскі та циліндричні стінки, коефіцієнт теплопровідності. Конвективний теплообмін: критерії подібності, рівняння тепловіддачі (Ньютона-Ріхмана), коефіцієнт тепловіддачі, визначення еквівалентного діаметру.

5. Теплопередача: рівняння теплопередачі через плоскі та циліндричні стінки, коефіцієнт теплопередачі. Випромінювання: закони Стефана-Больцмана і Кірхгофа. Класифікація теплообмінних апаратів: визначення теплоти, що передається у теплообмінних апаратах.

6. Будівельна теплофізика. Теплотехнічні характеристики огорожуваних конструкцій будівель. Опір теплопередачі. Визначення температури в товщі огороження при стаціонарному тепловому режимі. Теплопередача при стаціонарному тепловому режимі.

7. Опір теплопередачі огороження. Параметри, що визначають вологісний режим огорожі. Паропроникність зовнішніх огорожень. Опір паропроникності та коефіцієнт паропроникності матеріалів огорожень. Паропроникність зовнішніх огорожень. Переміщення в огороженні парообразної вологи.

8. Теплозасвоєння огорожувальних конструкцій. Теплова інерція огорожень. Повітропроникність огорожень. Опір повітропроникності та коефіцієнт повітропроникності огорожень. Розрахунок теплотехнічних показників з урахуванням повітропроникності.

9. Характеристика систем опалення. Теплоносії. Мікроклімат приміщення. Тепловий режим опалювального приміщення. Характеристика зовнішнього клімату. Розрахункові зовнішні умови.

10. Теплообмін у приміщенні. Фізіологічні впливи опалення. Тепловий баланс. Визначення тепловтрат через зовнішню стіну. Теплова потужність системи опалення. Водяне опалення. Гідравлічний розрахунок трубопроводів. Визначення витрати теплоносія через опалювальний прилад.

11. Теплогенеруючі установки. Класифікація теплогенеруючих установок. Паливо для теплогенеруючих установок. Розрахунок об'ємів повітря та продуктів згоряння палива.

12. Принципова схема котельної установки. Основні конструктивні елементи котлів. Теплові схеми котельні. Водопідготовка. Властивості води. Основи аеродинамічного розрахунку повітряного та газового трактів теплогенеруючої установки. Тягодуттєві пристрої котлоагрегатів.

13. Теплові навантаження систем тепlopостачання: види, розрахунок. Класифікація систем тепlopостачання. Класифікація систем гарячого водопостачання. Задачі і види регулювання систем тепlopостачання. Конструктивні елементи теплових мереж.

14. Способи прокладання теплових мереж. Гідравлічний розрахунок трубопроводів теплових мереж: основні задачі і розрахункові залежності. Теплова ізоляція трубопроводів теплових мереж: призначення, вимоги до матеріалів, конструкції теплової ізоляції, теплові розрахунки. Обладнання та функції теплових пунктів.

15. Склад та основні властивості газу. Одоризація газу. Межі вибуховості газу. Визначення теплоти згорання та густини газу за складом. Параметри стану газоподібного палива: надлишковий, атмосферний та абсолютний тиски. Приведення витрат та густини до нормальних та стандартних умов.

16. Класифікація газопроводів за тиском. Газорегуляторні пункти: призначення, основне обладнання. Гідравлічні розрахунки газових мереж: I та II закони Кірхгофа, визначення розрахункових витрат газу на ділянках зі зосередженими та рівномірно-розташованими споживачами. Теоретичні основи спалювання газу: розрахунки показників газового палива за реакціями горіння. Визначення річних витрат газу на комунально-побутові потреби. Визначення витрат газу житлового будинку.

17. Фізичні властивості повітря. Шкідливі фактори, що усуваються вентиляцією. Фізіологічний вплив навколишнього середовища. Класифікація і структурна схема вентиляції. Процеси зміни стану вологого повітря. Вентиляційний і тепловий баланси приміщень.

18. Вентиляція малоповерхових будинків. Повітрообмін у приміщенні. Нагрівання й охолодження повітря. Очищення припливного повітря від пилу. Рух повітря у приміщеннях, які вентилуються. Особливості конструктивних рішень вентиляції в житлових, суспільних і виробничих будинках.

19. Аеродинамічний розрахунок припливних вентиляційних систем. Аеродинамічний розрахунок витяжних вентиляційних систем. Вентиляція цивільних будинків. Організація повітрообміну в квартирах багатоповерхових житлових будинків.

20. Кондиціонування повітря. Санітарно-гігієнічні і технологічні основи кондиціонування повітря. Вимоги, які пред'являються до систем кондиціонування повітря. Умови теплового комфорту.

21. Класифікація систем кондиціонування повітря. Властивості вологого повітря і процеси зміни його стану, зображення процесів в Id-діаграмі.

22. Визначення продуктивності системи кондиціонування повітря по нормованій кратності повітрообміну. Визначення продуктивності системи кондиціонування повітря по надлишкам повної теплоти.

23. Прямоточні схеми СКП для теплого та холодного періоду року, зображення процесів у Id-діаграмі, систем кондиціонування повітря з рециркуляцією. Зображення процесів систем кондиціонування повітря для теплого періоду року з першою рециркуляцією в Id-діаграмі. Визначення витрати тепла на повітронагрівнику другого шдІгршу для прямої схеми.

24. Газопостачання промислових споруд. Прокладка зовнішніх газопроводів підприємств. Внутрішнє влаштування газопостачання промислових споруд. Гідравлічні розрахунки газопроводів підприємств.

25. Промислові газові установки. Класифікація. Характеристики. Енергозберігаючі заходи. Вимоги до проектування та безпечної експлуатації в мирний час та в умовах ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

26. Пункти редукування газу промислових підприємств. Класифікація. Обладнання. Вимоги до проектування. Регулятори тиску промислових підприємств. Підбір регуляторів тиску.

27. Сучасні конструкції газових фільтрів. Підбір газових фільтрів. Вузли обліку газу промислових підприємств. Класифікація засобів виміру витрат та кількості газу. Технічні вимоги до вузлів обліку газу. Розрахунок вузлів обліку газу.

28. Автоматизація промислових систем газопостачання. Визначення розрахункових витрат газу підприємством. Розробка схеми газопостачання промислового підприємства.

29. Розробка схеми міжцехового газопроводу. Гідравлічний розрахунок міжцехового газопроводу. Розробка схеми внутрішньо цехових газопроводів. Гідравлічний розрахунок внутрішньо цехового газопроводу.

30. Розрахунок та вибір обладнання газорегуляторних пунктів (установок). Розрахунок вузла обліку газу.

31. Промислове теплопостачання. Системні задачі промислового теплопостачання. Особливості теплового режиму виробничих приміщень. Теплове навантаження промислового підприємства.

32. Теплоносії для промислового теплопостачання. Джерела теплоти для промислового теплопостачання. Вибір системи теплопостачання, прокладання та ізоляція теплових мереж для промислового теплопостачання (Системний підхід при прийнятті проектних рішень).

33. Системний підхід при визначенні цілей та засобів удосконалення систем промислового теплопостачання. Приклади технічних рішень для промислового теплопостачання. Вторинні енергетичні ресурси (ВЕР) та їх використання в промисловому теплопостачанні.

34. Утилізація і використання високотемпературних та низькотемпературних ВЕР. Глибоке охолодження продуктів згоряння. Утилізація теплоти вентиляційних викидів. Енерготехнологічне комбінування.

35. Промислове теплопостачання та енергетичний менеджмент. Визначення розрахункових теплових навантажень. Попередній розрахунок економічного ефекту від удосконалення.

36. Підбір і розміщення обладнання. Розрахунок поверхневої щільності променистого теплового потоку та температурних подовжень обігрівачів. Розрахунок теплових потоків і середньої променистої складової. Розрахунок складу газоповітряної суміші.

37. Аналіз і фізико-математичне моделювання. Комплексний підхід при аналізі систем ТГПВК, загальні етапи аналізу систем ТГПВК. Аналіз впливу на функціонування систем ТГПВК їх особливостей, переваг та сфери використання.

38. Аналіз особливостей розрахунку систем ТГПВК. Використання математичного моделювання. Аналіз особливостей проектування систем ТГПВК. Аналіз особливостей монтажу та експлуатації систем ТГПВК.

39. Експериментальні дослідження установок і систем ТГПВК: цілі та засоби. Оптимізація установок і систем ТГПВК: загальні принципи.

40. Моделювання при виборі джерела теплоти. Моделювання при виборі принципів схем систем ТГПВК. Моделювання при виборі засобу прокладання зовнішніх мереж.

41. Моделювання при виборі ізоляційних конструкцій. Моделювання при підборі обладнання та конструктивних елементів систем ТГПВК. Застосування моделювання при керуванні інженерними системами.

42. Альтернативне теплове обладнання систем цивільної інженерії. Вітроенергетика. Альтернативна енергетика. Гідроенергетика. Геотермальна енергія. Енергія довкілля.

43. Комплексне енергозберігаюче теплохолодопостачання з сонячними установками. Системи автономного теплопостачання з використанням ІТГО. Трубчасті нагрівачі у будівельних конструкціях.

44. Загальна математична модель автономної системи теплопостачання з трубчастими газовими нагрівачами розташованими у будівельних конструкціях. Трубчасті нагрівачі у будівельних конструкціях.

45. Математична модель ділянки трубчастого нагрівача розташованими у будівельних конструкціях. Трубчасті нагрівачі у будівельних конструкціях.

46. Математичне моделювання фрагмента трубчастих нагрівачів у будівельних конструкціях з витяжним вентилятором. Біопаливні установки.

47. Сучасний стан та перспективи розвитку енергозберігаючих систем біоконверсії. Схеми утилізації відходів населених пунктів. Конструкції біогазового реактора.

48. Конструктивні особливості біогазових установок. Системи теплогазопостачання комплексу біогазових реакторів. Комбіноване теплопостачання з використанням біогазових установок і котлів, що працюють на соломі. Системи когенерації енергії.

2.7 Цикл «Водопостачання і водовідведення»

1. Соціальне і економічне значення водопостачання. Проблема раціонального використання водних ресурсів. Коротка характеристика водних ресурсів України як джерел водопостачання.

2. Основні категорії водоспоживання. Норми водоспоживання. Характеристика джерел водопостачання та методи їх оцінки.

3. Класифікація систем водопостачання, наукові основи і інженерні методи вибору систем і схем водопостачання. Критерії оцінки і методи підвищення надійності і економічності систем водопостачання. Режими водоспоживання, подачі і роботи систем водопостачання. Роль регулюючих та запасних ємностей систем водопостачання в забезпеченні їх надійності й економічності.

4. Основні типи водопідйомників (насосів), що використовуються в системах водопостачання, їх витратно-напірні характеристики. Техніко-економічне обґрунтування вимог до кількості та якості води, що споживається на виробничі потреби.

5. Особливості систем оборотного водопостачання. Послідовне використання води в виробництві. Замкнуті системи водного господарства промислових підприємств.

6. Протипожежне водопостачання. Управління процесами водопідготовки та системами подачі й розподілу води, використання сучасних інформаційних технологій.

7. Споруди для прийому води з поверхневих джерел, водоприймачі берегового і руслового типів, плавучі та інші водоприймачі. Заходи з охорони риб.

8. Споруди для прийому підземних вод. Водозабірні свердловини та шахтові колодязі. Фільтри водозабірних свердловин. Горизонтальні та радіальні водозабори, сифонні водозабори, водопідйомне обладнання. Відновлення дебіту свердловин та шахтових колодязів. Заходи з охорони поверхневих та підземних вод від забруднення. Поповнення запасів підземних вод.

9. Основні показники якості природних вод, вимоги до якості води, що використовується для господарсько-питного та промислового водопостачання, обґрунтування принципів схем комплексів споруд водопідготовки. Коагуляція, коагулянти та флокулянти, фізико-хімічні та технологічні основи очищення води коагуляцією. Дозатори коагулянтів, змішувачі, камери пластівцеутворення. Закономірності осадження суспензій у воді.

10. Горизонтальні, вертикальні, радіальні відстійники. Тонкошарове осадження води. Принцип роботи і конструкції освітлювачів із шаром зваженого осаду. Гідроциклони, принцип дії, область застосування.

11. Теоретичні основи та техніка очищення води фільтруванням. Барабанні сітки та мікрофільтри. Конструкції та розрахунок фільтрів швидких, повільних, попередніх. Фільтруючі матеріали. Контактні освітлювачі.

12. Дезінфекція води. Хлорування води, озонування, ультрафіолетове опромінювання та інші методи дезінфекції води. Усунення присмаків і запахів води. Сорбційні методи очищення води від органічних речовин.

13. Стабілізаційна обробка води. Реагентні методи та установки для пом'якшення води. Іонний обмін. Очищення води від заліза, марганцю, сірководню, фтору.

14. Опріснення води дистиляцією, електродіалізом та зворотнім осмосом. Підготовка особливо чистої води.

15. Транспортування, обробка, зберігання, переробка та утилізація осадів станцій очищення природних вод. Інтенсифікація роботи діючих водоочисних споруд.

16. Математичні методи оптимізації процесів водопідготовки, критерії оптимальності, методи пошуку екстремуму цільових функцій. Типи водопровідних мереж. Сучасні методи гідравлічного та техніко-економічного розрахунку систем подачі та розподілу води.

17. Порівняльна характеристика труб з різних матеріалів. Вибір типу та класу міцності труб. Способи укладання водопровідних труб. Захист труб від корозії та гідравлічних ударів.

18. Запірна, регулююча та захисна арматура, її використання в системах подачі та розподілу води. Управління процесами подачі та розподілу води.

19. Ремонт та відновлення водопровідних мереж безтраншейними методами.

20. Особливості використання води для потреб промисловості. Охолоджувальні пристрої систем оборотного водопостачання, ставки-охолоджувачі, бризкальні басейни, градирні. Обробка охолоджувальної води для боротьби з обростанням та корозією систем оборотного водопостачання.

21. Основи сільськогосподарського водопостачання, системи водопостачання селищ, пасовищ.

22. Соціальне, технічне та економічне значення систем водовідведення та захисту водойм від забруднення. Системи водовідведення. Схеми відведення води від населених пунктів та промислових підприємств.

23. Наукові основи та інженерні методи вибору систем водовідведення, критерії оцінки та методи підвищення надійності та економічності систем водовідведення та їх елементів.

24. Управління процесами відведення та очищення стічних вод, використання сучасних інформаційних технологій.

25. Математичні методи оптимізації систем водовідведення, критерії оптимальності, методи пошуку екстремуму цільових функцій.

26. Гідрравлічний та техніко-економічний розрахунок мереж для відведення побутових, виробничих та дощових стічних вод. Порівняльна характеристика труб з різних матеріалів. Вибір типу та класу.

27. Способи укладання труб та будівництво колекторів. Прокладка каналізаційних каналів на великій глибині. Конструкції каналів, перепадних колодязів та інших споруд на мережах глибокого залягання.

28. Конструкції споруд на мережах різних систем водовідведення. Перекачка стічних вод. Основні типи обладнання та пристроїв для перекачки стічних вод, їх напірно-витратні характеристики.

29. Запірна, регулююча та захисна арматура, її використання в системах водовідведення. Умови прийому стічних вод в мережі систем водовідведення. Регулювання надходження дощових вод. Види стічних вод.

30. Дисперсність забруднюючих домішок і хімічний склад стічних вод. Загальні та індивідуальні показники стічних вод. Розчинення та споживання кисню. Біохімічна та хімічна потреба в кисні. Бактеріальне та біологічне забруднення стічних вод.

31. Шляхи охорони водойм від забруднень. Самоочищення води у водоймі. Евтрофікація водойм і боротьба з нею. Умови відведення стічних вод у водойми, вимоги до якості стічних вод, що скидаються до водойми, використання асимілюючої здатності водойм.

32. Механічна очистка стічних вод. Грати, сітчасті пристрої, пісковловлювачі, вертикальні, горизонтальні, радіальні та тонкошарові відстійники, гідроциклони, центрифуги. Методи розрахунку споруд і апаратів механічної очистки стічних вод.

33. Біологічна очистка стічних вод у природних умовах. Біологічна очистка стічних вод у штучно створених умовах. Попередня аерація та біокоагуляція. Біофільтри. Аераційні резервуари. Окситенки.

34. Різні типи та схеми аераційних споруд, регенерація активного мулу, основні умови експлуатації. Системи аерації. Дезінфекція стічних вод. Біологічна очистка з видаленням з стічних вод азоту та фосфору. Відведення стічних вод малих населених пунктів та окремо розташованих об'єктів, особливості очистки стічних вод.

35. Фізико-хімічна очистка виробничих стічних вод. Нейтралізація. Коагуляція. Окислення. Електрохімічне окислення. Озонування. Флотація, електрофлотація та електрокоагуляція. Екстракція. Сорбція. Евапорація. Іонний обмін. Зворотний осмос. Ультрафільтрація. Глибока очистка стічних вод.

36. Безстічні системи водного господарства промислових підприємств, використання очищених міських стічних вод для промислового водопостачання. Нейтралізація стічних вод, що містять токсичні домішки, у тому числі іони важких металів, фтор-хлорорганічні сполуки тощо. Очистка стічних вод, що містять радіоактивні речовини.

37. Основні принципи створення замкнених систем водного господарства промислових підприємств, виробничих комплексів та промрайонів. Основні вимоги до систем використання води в замкнених циклах.

38. Умови використання для технічного водопостачання очищених міських промислових та поверхневих стічних вод. Технологічні показники замкнених систем водного господарства промислових підприємств. Техніко-економічна оцінка замкнених систем використання води. Математичні методи оптимізації технологічних процесів очистки виробничих стічних вод.

39. Очищення поверхневих стічних вод. Особливості фізико-хімічного складу поверхневих стічних вод, які утворюються на територіях міст, промислових підприємств, сільськогосподарських об'єктів, сміттєзвалищ твердих побутових і промислових відходів та інше.

40. Визначення витрат і режимів надходження поверхневих стічних вод. Методи очищення поверхневих стічних вод перед відведенням до водойм. Очищення поверхневих стічних вод з використанням їх в системах промислового, сільськогосподарського та протипожежного водопостачання.

41. Обробка осадів, які утворюються в процесі очищення поверхневих стічних вод. Склад та властивості осадів стічних вод. Ущільнення та концентрування осадів. Аеробна стабілізація, анаеробне зброджування. Реагентна та теплова обробка осадів. Механічне зневоднення осадів природних та стічних вод (вакуум-фільтрація, фільтр-пресування, центрифугування), типи та конструкції використовуваного обладнання. Підсушування осадів на мулових майданчиках.

42. Методи детоксикації та знешкодження осадів (видалення або хімічне знешкодження токсичних сполук, знешкодження нагріванням, хімічне знешкодження, дегельмінтизація зневоднених осадів, термічна сушка, спалювання). Біотермічна обробка осадів. Утилізація осадів. Вибір методів обробки осадів. Методи розрахунку споруд та апаратів обробки відходів.

43. Використання геоінформаційних систем (ГІС) при проектуванні та експлуатації систем водопостачання та водовідведення. Картографічні основи ГІС-технологій. Використання даних кадастру – міського, водного, земельного при проектуванні систем водопостачання та водовідведення. Геоінформаційні системи. Представлення та використання банків даних. Програмні продукти. Використання ГІС-технологій при проектуванні та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ

1. Афанасьев Н.Ф., Целуйко М.К. Добавки в бетоны и растворы. – К.: Будивельник, 1989 – 128 с.
2. Бабич О.С., Беляев М.М. Технічна термодинаміка: навч. посібник. Дн-вськ : Держ. агр. ун-т, 1995.- 264 с.
3. Баженов В.А. Будівельна механіка. Комп'ютерний курс/ Баженов В.А., Гранат С.Я., Шишов О.В.: [підручник]. – К.:Каравела. 1999. – 584 с.
4. Баженов В.А. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування./ Баженов В.А., Іванченко Г.І., Шишов О.В., Пискунов С.О.: [навч. посібник.] – К.:Каравела. 2010. – 502 с.
5. Баженов, В. А. Полуаналитический метод конечных элементов в механике деформируемых тел / В. А. Баженов, А. И. Гуслер, А. С. Сахаров, А. Г. Топор. – Киев : НИИ строительной механики, 1993. – 376 с.
6. Бакалін Ю. І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: [навч. посібник.] – 3-тє вид., перероб. та доп. / Ю. І. Бакалін. – Харків: БУРУН К, 2006. – 320 с.
7. Бакка М.Т., Дорощенко В.В. Очисні споруди і пристрої. Житомир: 2005. -180 с.
8. Барабаш М.С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства: Монография. - К.: Изд-во «Сталь», 2014.-301 с.
9. Барашиков, А. Я. Надежность зданий и сооружений / А.Я. Барашиков, М. Д. Сирота. – Киев : УМК ВО, 1993. – 212 с.
10. Башинська Ю.І. Переваги і недоліки використання відновлюваних джерел енергії / Ю.І. Башинська // Сучасні наукові підходи до стабільного економічного розвитку та економічної безпеки: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. - Чернігів, 2014. - С.254.
11. Беляев, Н. Н. Математическое моделирование массопереноса в отстойниках систем водоотведения [монографія] / Н. Н. Беляев, Е. К. Нагорная. – Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2012. – 112 с.
12. Беляев, Н. Н. Математическое моделирование массопереноса в горизонтальных отстойниках [монографія] / Н. Н. Беляев, В. А. Козачина. – Дніпропетровськ : Акцент ПП, 2015. – 115 с.
13. 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.
14. Божидарник В. В., Сулим Г. Т. Елементи теорії пружності. Львів: Світ. 1994.-250с.
15. Большаков, В. А. и др. Справочник по гидравлике. – Київ : Вища школа, 1984.
16. Большаков, В. И. Основы метода конечных элементов / В. И. Большаков, Е. А.

Яценко, Г. Соссу и др. – Днепропетровск: ПГАСиА, 2000. – 255 с.

17. Большаков, В. И. Строительное материаловедение. Учебное пособие для студентов строительных специальностей / В. И. Большаков, Л. И. Дворкин. – Днепропетровск : РВА «ДніпроVAL», 2004. – 677 с.

18. 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.

19. Бондарь, Н. Г. Устойчивость и колебания упругих систем в современной технике / Н. Г. Бондарь. – Київ : Вища школа, 1987. – 200 с.

20. Будівельні матеріали та вироботи / О. М. Лівінський, О. М. Пшінько, М. В. Савицький та ін. – Дніпропетровськ : Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, Акцент ПП, 2014. – 658 с.

21. Будівельне матеріалознавство (Строительное материаловедение). Курс лекцій і практикум / Глушенко В.М. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2014. – 552 с.

22. Будівельне матеріалознавство. Курс лекцій і практикум: Навчальний посібник / За редакцією д.т.н. Л.Й. Дворкіна. – Рівно, УДУВГП, 2002, - 366 с.

23. Булат-Корнейчук, Е. А. Научные открытия в механике разрушения / Е. А. Булат-Корнейчук, В. И. Дырда. – Днепропетровск : Нова ідеологія, 2006. – 245 с.

24. Бучок, Ю. Ф. Будівельні конструкції. Основи розрахунку / Ю.Ф. Бучок. – Київ : Вища школа, 1994. – 448 с.

25. Варламов Г.Б., Любчик Г.М., Маляренко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: підручник. Київ: Політехніка, 2003.- 250 с.

26. Василенко О.А., Литвиненко Л.Л., Квартенко О.М. Рациональное використання та охорона водних ресурсів. Режим доступу: <https://is.gd/n0Oqai> (<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>)

27. 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.

28. 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.

29. Використання енергії Сонця: Навч. посіб. / С. Ю. Паранчич. – Чернівці: Рута, 2002. – 47 с.

30. Відновлення експлуатаційної придатності бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкцій : навч. посібник / О. М. Пшінько, М. В. Савицький, А. М. Зінкевич. – Дніпро: Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2018. – 220 с.

31. Відновлювані джерела енергії: Навч. посіб. / С. Ю. Паранчич – Чернівці: Рута, 2002. – 68 с.

32. Виробництво залізобетонних конструкцій і виробів: довідник: /під загальною редакцією зав. кафедри, д-р техн. наук, проф. Гоца В.І. – К.: Основа, 2019. – 464 с.

33. Водопостачання та очистка природних вод. Навчальний посібник / С. М. Епоян, В. Д. Колотило, О. Г. Друшляк та ін. – Харків : Фактор, 2010. – 192 с.

34. Волженский А.В. и др. Минеральные вяжущие вещества: (технология и свойства). Учебник для вузов / А.В. Волженский, Ю.С. Буров, В.С. Колокольников. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1979. – 476 с.

35. Гайко, Г. І. Конструкції кріплення підземних споруд: Навчальний посібник / Г. І. Гайко.– Алчевськ: ДонДТУ, 2006. – 133 с.

36. Герасимов Г. Г. Енергоощадність в теплоенергетиці. Навчальний посібник. Рівне: Червінко А. В., 2015. – 382 с.

37. Глушко, В. Т. Реология горного массива / В. Т. Глушко, В. П. Чередниченко, Б. С. Усатенко. – Київ : Наукова думка, 1981. – 172 с.

38. Гомеля М.Д., Шаблій Т.О., Радовенчик Я.В. Фізико-хімічні основи процесів

очищення води: підручник. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. -256 с.

39. Гордеев, В. Н. Нагрузки на здания и сооружения / В. Н. Гордеев, А. И. Лантух-Лященко, М. А. Микитаренко и др. – Київ : Сталь, 2005. – 500 с.
40. Дадіверіна Л.М., Дадіверіна Г.В. Методи розрахунку часових і просторових параметрів організації зведення будівель і споруд: навч. посібник. Дніпропетровськ: Пороги, 2012.- 168 с.
41. 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.
42. Данилов М. П. Будівельна теплофізика в задачах, прикладах та рекомендаціях. Дніпропетровськ: ПДАБА, 2002. -215 с.
43. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. Мінрегіон України. - Київ, 2014. -199с.
44. ДБН В. 1.2-14-2009. Общие принципы обеспечения надежности и конструктивной безопасности зданий, сооружений, строительных конструкций и оснований. Минрегионстрой. - Киев, 2009.-38с.
45. ДБН В.2.6-14-95. Конструкції будівель і споруд. Покриття будинків і споруд. Держкоммістобудування України. - Київ, 1998. -140с.
46. ДБН Д.2.2.-29-99. Ресурсні елементні кошторисні норми. Збірка 29. Тунелі та метрополітени. – Київ: Держбуд України, 2006. – 271 с.
47. ДБН В.1.2-2-2006. (зі змінами). Система надійності та безпеки в будівництві. Навантаження і впливи. Норми проектування. – Київ : Держбуд, 2007. – 70 с.
48. ДБН В.1.2-15:2009. Споруди транспорту. Мости та труби. Навантаження та впливи. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 83 с.
49. ДБН В.2.3-26:2010. Споруди транспорту. Мости і труби. Сталеві конструкції. Правила проектування. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 195 с.
50. ДБН В.2.6-161-2010. Конструкції будинків і споруд. Дерев'яні конструкції. Основні положення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 102 с.
51. ДБН В.2.6-98-2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.
52. ДБН В.2.3-7-2010. Споруди транспорту. Метрополітени. – Київ : ДП «Укранхбудінформ», 2011. – 195 с.
53. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. – 205 с.
54. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – На зміну ДБН А.3.1-5-2009; введ. 2016-01-01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. – 49 с.
55. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України [На заміну
56. 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.
57. ДБН В.1.1-7-2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Держбуд України, 2003 – 44 с.
58. 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).
59. 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).
60. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування.- К.: Мінрегіонбуд України, 2009.- 86с.
61. 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.
62. ДБН В.2.2-5-97. Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту.- К.:

Держкоммістбудування України, 1998.- 82с.

63. ДБН В.2.6-161:2010. Дерев'яні конструкції. Основні положення. –К.: Мінрегіонбуд України, 2010. ДБН В.2.6-162-2010. Конструкції будинків і споруд «Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2011.- 104с.

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

65. ДБН В.2.5-77:2014. Котельні. [Чинний від 2015-01-01]. Київ Мінрегіон України, 2014. -54 с.

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

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

68. ДБН В.2.1-10-2018: Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. - Київ: Мінрегіон України, 2018. – 36 с.

69. 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.

70. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва.

71. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.

72. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення.

73. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення.

74. ДБН В.2.2-41:2019. Висотні будівлі. Основні положення.

75. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.

76. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування.

77. ДБН В.2.6-31 :2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінірегіон України, 2022. -23 с.

78. ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ: МБАЖКТ України, 2019.- 42 с.

79. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014- 01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2013.- 167 с.

80. ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання. [Чинний від 2019-07-01]. [Зі зміною від 17.02.2020 р.]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2019.- 109 с.

81. ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі. [Чинний від 2009-01-07]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019.- 56 с.

82. ДБН В.2.5-41-2009. Газопроводи з поліетиленових труб. [Чинний від 2010-08-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. -144 с.

83. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. К.: Мінрегіон України, 2013.- 105 с.

84. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013.- 280 с.

85. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013.- 210 с.

86. Дворкін, Л. Й. Проектування складів бетонів: монографія / Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін ; Нац. ун-т водного госп-ва та природокористування. – Рівне : НУВГП, 2015. – 354 с.

87. Дворкін Л.Й. Будівельні в'язучі матеріали: підручник. 2-ге вид. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2024. – 628 с.

88. Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л. Бетони і будівельні розчини: Підручник. – К.: Основа, 2008. – 448 с.
89. Дворкін Л.Й. Бетони спеціального призначення: Навчальний посібник. 2-ге вид. /Дворкін Л.Й. – К.: Видавничий дім «Кондор»,2024. – 354 с.
90. 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.
91. Джеджула В. В. Вентиляція та кондиціонування громадських об'єктів: [навч. посіб.] Вінниця: ВНТУ, 2021. -71 с.
92. Догалюк В. Б. Аеродинаміка вентиляції: навчальний посібник. Київ : ІВНВКП «Укрґеліотех», 2015. -366 с.
93. Долголвечность бетонных и железобетонных изделий и конструкций: учеб. Пособие /В.Н. Пунагин, А.П. Приходько, Н.В. Савицкий. -Киев: УМК ВО, 1988. – 112 с.
94. Долина, Л. Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод : монография / Л. Ф. Долина. – Дніпропетровськ : Континент, 2005. – 296 с.
95. Долина, Л. Ф. Осадки сточных и питьевых вод: проблемы и решения : монография / Л. Ф. Долина, П. Б. Машихина. – Дніпропетровськ : Континент, 2014. – 211 с.
96. Донченко, П. А. Технологія будівельного виробництва: посібник для вищих навчальних закладів: Спец. «Промислове і цивільне будівництво» / Донченко П. А., Григор О. О., Петренко В. Д. та ін.: Під загальною редакцією П. А. Донченка. – Черкаси : Інтролігатор, 2017. – 488 с.
97. Дорофеев В. С. , Пушкар Н. В. Підвищення сейсмостійкості громадських будівель старої забудови. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. 2018. №36. С. 240-245.
98. ДСТУ Б В. 1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. - Київ. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України,2006.-10с.
99. ДСТУ Б В.2.6-210:2016. Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються. -К.: Мінрегіон України, 2017.- 80 с.
100. ДСТУ Б В.3.1-2:2016. Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд. -К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017.- 67с.
101. ДСТУ-Н В.2.1-28 2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. – Введ. 2014-01-01. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. – 65 с.
102. ДСТУ-Н Б В.2.1-29:2014. Настанова щодо проектування і влаштування заглиблених споруд способом «стіна в ґрунті». – Введено вперше; Введ. 2015-01-01. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. – 53 с.
103. ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд. – Введено вперше; Введ. 2016-01-01. Київ : Мінрегіонбуд України, 2015. – 28 с.
104. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. – Введено вперше; введ. 2016-04-01. – Київ :, Мінрегіонбуд України, 2016. – 57 с.
105. ДСТУБ В.2.1-27:2010. Палі. Визначення несучої здатності за результатами пальових випробувань. – Київ: Мінрегіонбуд України,2011.-11 с.
106. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація. – Київ : Державний комітет України у справах містобудівництва і архітектури, 1997. -47 с.
107. ДСТУ Б В.2.1-9-2016. Ґрунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 22 с.
108. ДСТУ-Н Б В.1.1-44:2016. Настанова щодо проектування будівель і споруд на просідаючих ґрунтах. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2016.- 36 с.
109. ДСТУ Б В.2.7-82:2010. В'яжучі гіпсові. Технічні умови. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010.

110. ДСТУ Б В.2.7-46:2010. Будівельні матеріали. Цементи загально-будівельного призначення. Технічні умови.
111. ДСТУ Б В.2.7-185:2009. Цементи. Методи визначення нормальної густоти, строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму.
112. ДСТУ Б В.2.7-187:2009. Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск
113. ДСТУ Б В.2.7-176:2008. (EN 206-1:2000, NEQ) Будівельні матеріали. Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови
114. ДСТУ Б В.2.7-75-98. Будівельні матеріали. Щебінь і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови
115. ДСТУ Б В.2.7-171:2008. Будівельні матеріали. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Загальні технічні умови (EN 934-2:2001, NEQ)
116. ДСТУ-Н Б В.2.7-175:2008 Настанова щодо застосування хімічних добавок у бетонах і будівельних розчинах. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 31 с.
117. ДСТУ Б В.2.7-45:2010 Бетони ніздрюваті. Загальні технічні умови.
118. ДСТУ-Н.Б.В 1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. -127 с.
119. ДСТУ EN 12831-1:2017. Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проектного теплового навантаження. Частина 1. Теплове навантаження, Модуль М3-3 (EN 12831-1:2017, IDT). [Чинний від 2017-12-15]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017.- 96 с.
120. ДСТУ-Н Б А.2.2 5:2007. Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорту будинків при новому будівництві та реконструкції. [Чинний від 2008-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2008.- 43 с.
121. ДСТУ-Н Б В.2.6.192-2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014.- 37 с.
122. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний від 2017 – 07 – 01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. -32 с.
123. Душкін С.С., Дегтяр М. В. Надійність водопровідно- каналізаційних систем. Конспект лекцій. Харків. ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015.- 115 с.
124. Єврокод 4. Проектування сталезалізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд: ДСТУ-Н Б EN 1994-1-1:2010. Національний стандарт України. – К. : Мінрегіонбуд України, 2012. – 167 с.
125. Єнін П. М., Шишко Г. Г., Предун К. М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом: Навчальний посібник. Київ: Логос, 2002.- 198с.
126. Єнін П. М., Швачко Н. А. Теплопостачання (Частина I «Теплові мережі споруди»): навч. посібник. Київ: Кондор, 2007. -244 с.
127. Єнін П. М., Шишка Г. Г., Предун К. М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом: навч. посібник. Київ: Логос, 2002.-198 с.
128. Егунов В. К. Методи оцінки сейсмостійкості будівель та споруд: дис. канд. техн. наук: 05.23.01 / Одеський національний морський університет, Одеса, 2018. -202 с.
129. Енергозбереження та енергетичний аудит: навчальний посіб./ В.А. Маляренко , І.А. Немировський. – 2-е вид., перероб. і доп.– Харків : НТУ «ХП», 2010. – 344 с.
130. Енергоаудит та енергоменеджмент в проектах сталого розвитку. Практичні рекомендації. Методичний посібник. - Дніпро – 2016. – 66с.
131. Жидкова Т. В., Апатенко Т. М. Будівельна теплофізика: підручник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. -406 с.
132. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків та споруд: навч. посіб. для ВЗО. Львів: Астрономо-геодезичне товариство, 2000. -259 с.
133. Заворицкий, В. И. Залізобетонні конструкції./ За ред. А.Я. Барашикова/ – Київ: Вища школа, 1995.

134. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. К.: Вища шк., 2005.- 671 с.
135. Захарченко П.В., Долгий Е.М. Галаган Ю.О. та ін. Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали. Підручник. К.: КНУБА, 2005. 512с.,
136. Заяць Є.І. Зведення висотних багатофункціональних комплексів: організаційно-технологічні аспекти: монографія. Дніпропетровськ: ПДАБА, 2015.- 208с.
137. Заяць Є.І., Кравчуновська Т.С., Ткач Т.В. Організація спорудження висотних будівель: навч. посібник. Дніпро: Журфонд, 2021. -103 с.
138. Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні. [Електронний ресурс] Монографія. – К.: Основа, 2012. – 582 с.
139. Зініч П.Л. Вентиляція громадських будівель. Київ : КНУБА, 2002.- 250с.
140. Зоценко М. Л. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти. // М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлев та ін. – Полтава : ПНТУ, 2004. – 586 с.
141. Інженерна геологія : Навчальний посібник / В.Л. Седін, О.М. Грабовець, О.В. Бондар. - Дніпропетровськ, 2015. -487 с.
142. 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.
143. Іродов В. Ф., Ткачова В. В., Чорноморець Г. Я. Теплогенеруючі установки та їх математичне моделювання: навч. посібник. Дніпропетровськ: Будинок друку, 2015. 80 с.: ілюстр. ISBN 978-966-323-139-6.
144. Карпиловский, В. С. SCAD для пользователя / В.С. Карпиловский, Э. З. Криксунов, А. В. Перельмутер та інші. – Київ : ВВП «Компас», 2000. – 332 с.
145. 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.
146. Кирнос В.М., Залуний В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учеб. пособие. Днепропетровск: Пороги, 2005.-309 с.
147. Клепиков, С. Н. Расчет сооружений на деформируемом основании / С. Н. Клепиков. – Киев : НИИСК, 1996. – 202 с.
148. Клименко М. О., Залеський І. І. Збалансоване використання водних ресурсів: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2016.- 337 с.
149. Клименко, Ф.Є. Металеві конструкції: підручник для вищих навчальних закладів. – Вид. 2-ге / Ф.Є. Клименко, В.М. Барабаш. – Львів: Світ, 1997. – 280 с.
150. Клименко, В.З. Конструкції з дерева і пластмас / В. З. Клименко. – Київ : Вища школа, 2000. – 304 с.
151. Князькова Т.В. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник. К.: Лібра, 2000.- 552 с.
152. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод: навчальний посібник / Ковальчук Віктор Анатолійович. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2003.- 622 с.
153. Кодекс газорозподільних систем: затв. постановою Нац. комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 30.09.2015 р. № 2498. Харків : Видавництво «ІНДУСТРІЯ», 2017. 280 с.
154. Константинов, Ю. М., Технічна механіка рідини та газу / Ю. М. Константинов, О.О. Гіжа. – Київ : Лібра, 2000. – 183 с.
155. Константинов, Ю. М. Інженерна гідравліка / Ю. М. Константинов, О. О. Гіжа. – Київ : Лібра, 2004. – 287 с.
156. 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.- 121с.
157. Корінько І. В. Енергозбереження 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.

158. Корінько І.В., Панасенко Ю.О. Інноваційні технології водопідготовки : монографія. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х. : ХНАМГ, 2012.- 208 с.

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

160. Кривенко, П. В. Будівельне матеріалознавство: підручник / П. В. Кривенко, К. К. Пушкарьова, В. Б. Барановський та ін. – Київ: ТОВ УВПК «Екс об», 2004. – 704 с.

161. Кривенко П.В., Пушкарьова К.К. та ін. Заповнювачі для бетону. Київ: ТОВ „Фада ЛТД”. 2001р.-395 с.

162. Кривошеєв П.І., Сенаторов В.М. Сейсмостійке будівництво у виданнях міжнародної федерації залізобетону. Наука та будівництво. 2019. Вип. 1(19). С. 82-87.

163. Кулик Т.Р., Прусов Д.Е. Проектування залізобетонних резервуарів, ІНО КНУБА, 2019 р. – 88 с.

164. Кукурудза С. І., Перхач О. Р. Використання та охорона водних ресурсів / Навч.-посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2009. -304 с.

165. Кухар Л. М. Гідравлічні і аеродинамічні машини. Дніпропетровськ: РВВ ПДАБА, 2003. 103 с.Лихолетов В.В., Кліменко В.З. Технічні системи та будівельні конструкції. – Київ: МПП, 1983.

166. Любарець О. П., Зайцев О. М., Любарець В. О. Проектування систем водяного опалення. Herz Armaturen, Відень - Київ - Сімферополь, 2010.-200 с.

167. Мальований М.С., Петрушка І.М. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами: монографія. Львів: Львівська політехніка, 2012. -177 с. 4.

168. Матеріали і технології в сучасному будівництві : Підручник для вузів / Є. К. Карапузов, В. Г. Соха, Т.Є. Остапченко. – Київ : Вища освіта, 2006. – 416 с.

169. Металеві конструкції: Загальний курс / Нілов О. О., Пермяков В. О., Шимановський О. В., Білик С. І., Лавриненко Л. І., Белов І. Д., Володимирський В. О. // Під заг. редакцією О. О. Нілова та О. В. Шимановського. – [підручник для вузів]. – 2-ге вид. – Київ : Сталь, 2010. – 869 с.

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

171. Механіка ґрунтів: Підручник / В.Г. Шаповал, В.Л.Сєдін [та ін.]. - Дніпропетровськ : Пороги, 2010. -168 с.

172. Міські інженерні мережі та споруди: Підручник / А. М. Тугай та ін. Київ: КНУБА, 2016. -288 с.

173. Моніторинг, реконструкція будівель і споруд: підручник / Коновал В. М., Коновал С. В., Григор О. О., Голуб С. В., Петренко В. Д., Грецький Д. В., Дмитренко П. А., Тугай О. А., Пономаренко І. О., Чернявський В. О. – Черкаси: ІнтролігаТОР, 2021. – 270 с.

174. Назаренко І.І., Туманська О.В. Машини і устаткування підприємств будівельних матеріалів: Конструкції та основи експлуатації: Підручник. – К.: Вища школа. , 2004.- 590 с.

175. Немчинов, Ю. И. Метод пространственных конечных элементов / Ю. И. Немчинов. – Киев : НИИСК, 1995. – 368 с.

176. Немчинов Ю. И., Марьенков Н. Г., Хавкин А. К., Бабик К.Н. Проектирование зданий с заданным уровнем обеспечения сейсмостойкости (с учётом рекомендаций Еврокода 8, международных стандартов и требований ДБН). Киев: ГП ГНИИСК, 2012.-53 с.

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

178. НПАОП 0.00-1.76-15. Правила безпеки систем газопостачання України: затв. Наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості від 15.05.2015 р. № 285. Харків: «Форт», 2015. -92 с.

179. 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.
180. Основи методології та організації наукових досліджень: навч. Посібник для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнктів / За ред. А. Є. Конверського. – Київ: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
181. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона. за ред. В.К. Хільчевського. Режим доступу: <https://is.gd/AiuKPO> (<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>)
182. Орлов В. О., Литвиненко Л. Л., Квартенко О. М. Обладнання та експлуатація систем водопостачання та водовідведення: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2011.- 288 с.
183. Орлов В. О., Назаров С. М., Орлова А. М. Водозабірні споруди: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2010.- 167 с.
184. Перельмутер, А. В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа / А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер. – Київ : Сталь, 2002. – 600 с.
185. Петрович Й. М. Організація промислового виробництва: підручник / Й. М. Петрович. – Київ : Знання, 2009. – 238 с.
186. Петухова О.А., Горносталь С.А., Уваров Ю.В. Спеціальне водопостачання: підручник (навчальне видання виправлене та доповнене). Х.: НУЦЗУ, 2015.- 256 с.
187. 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.
188. 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.
189. Піскунов В. Г. та інші Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. Підручник у 3 книгах. За редакцією В. Г. Піскунова. К.: Вища школа. 1994.
190. Пічугін С.Ф. Розрахунок надійності будівельних конструкцій. ТОВ «АСМІ».- Полтава, 2016.-520 с.
191. Пічугін С.Ф. Методика граничних станів і нормування навантажень:Конспект лекцій/ С.Ф. Пічугін. - Полтава: ПолтНТУ, 2014. -260 с.
192. Пичугин, С.Ф. Надежность стальных конструкций производственных зданий / С.Ф. Пичугин. – Полтава: ООО «АСМИ», 2009. – 452 с.
193. Планування розміщення і організація будівництва та реконструкції об'єктів доступного житла з урахуванням містоформуючих 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.
194. Посібник з проектування та влаштування паль у пробитих свердловинах / [М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, А.М. Павліков та ін.] ; ПолтНТУ, ДП НДІБК.- Київ, 2014. -70 с.
195. Правила користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0936-08>
196. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації міст та селищ України. КДП – 204 - №12 Укр. 218 – 92с.
197. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95>
198. Приходько А.П. Технологія виробництва бетонних і залізобетонних виробів. - К.: НМК, 1992.-336 с.
199. 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.

200. Ратушняк Г. С., Ратушняк О. Г. Управління енергозберігаючими проектами термореновації будівель. Навчальний посібник. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. - 130с.
201. Рогожин, П. С. Економіка будівельних організацій / П. С. Рогожин. - Київ : Видавничий дім «Скарби», 2001. - 267 с.
202. Розрахунки у системах газопостачання природним газом: навч. посіб. / Г. Г. Березюк, В. В. Ткачова, Л. В. Солад, О. В. Адегов, Г. Я. Прокоф'єва, В. М. Волошко. Дніпро: ТОВ «Феніст», 2022. -124 с.
203. Росковшенко Ю. К., Степанов М. В. Теплогазопостачання і вентиляція: навч. посібник. Київ : ІВНВП Укртеліотех, 2008. 256 с.
204. Рунова Р.Ф., Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., Носовський Ю.Л. В'язучі речовини: Підручник. - К.: Основа, 2012. - 448 с.
205. Русанова Н.Г. та ін. Технологія бетонних та залізобетонних конструкцій. - К.: Вища школа, 1994.-334 с.
206. Самедов, А. М. Будівництво міських підземних споруд / А. М. Самедов, В. Г. Кравець. - Київ : НТУУ «КПІ», 2011. - 400 с.
207. Снитко, В. П. Проектування сталезалізобетонних мостів / В. П. Снитко. - К.: НТУ, 2005. - 118 с.
208. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов. М.Я.Сапожников, Н. Е. Дроздов, издательство литературы по строительству. М: - 1970.- 488с.
209. Справочник по производству сборных железобетонных изделий/ Бердичевский Г.И., Васильев А.М., Иванов Ф.М. и др. под ред. Михайлова К.В. Феломеева А.А. -М.: Стройиздат, 1982.-440с.
210. Стальные конструкции производственных зданий. Справочник /Нилов А.А., Пермяков В.А., Прицкер А.Я. - Київ: Будівельник, 1986. -271с.
211. 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.
212. Стасюк, М.І. Залізобетонні конструкції. / М. І. Стасюк – Київ : ІЗМН, 1997. – 272 с.
213. Стеценко, І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.
214. 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.
215. 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.
216. Сучасні будівельні матеріали і конструктивні системи для зведення доступного житла та об'єктів інфраструктури (монографія) / Пушкарьова К. К., Бамбура А. М., Дворкін Л. Й., Градобоев О. В. та ін. / Київ : Вік-Принт, 2015. – 280 с.
217. Сучасні українські будівельні матеріали, виробы та конструкції: науково-практичний довідник; авт. ідеї та кер. пр-ту І. М. Салій; за ред. К. К. Пушкарьової; Асоціація «Всеукр. союз виробників буд. матеріалів та виробів». – Київ : ВСВБМВ, 2012. – 658 с.
218. 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.
219. Технологія будівельного виробництва: підручник / В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко, Г. М. Батура та ін.; за ред. В. К. Черненка, М. Г. Єрмоленка. – Київ : Вища школа, 2002. – 430 с.
220. Ткачук О. А., Шадура В.О. Водопровідні мережі. Рівне:НУВГП, 2004.-117 с.

221. Ткачук О. А. Міські інженерні мережі: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2015.- 412 с.
222. Тугай А. М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник. К.: Знання, 2009. -735 с.
223. Тугай А.М., Терновцев В.О., Тугай Я.А. Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання: [навчальний посібник]. К.: КНУБА, 2001. -256 с.
224. Тугай А. М., Тугай Я. А. Водопостачання. Джерела та водозабірні споруди: посібник. Київ: УФМБ, 2001. 196 с.
225. Тютюкін О. Л. Теоретичні основи комплексного аналізу тунельних конструкцій : Монографія. – Дніпро : Журфонд, 2020. – 260 с.
226. Холоменюк, М.В. Насосні та вентиляторні установки / Холоменюк М. В. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 330 с.
227. Хоменко О. І. Технологічні основи монтажу систем тепло- та холодопостачання з металопластикових труб (за розробками «Herz Armaturen» та «Kan»): навч. посіб. Одеса: ОДАБА, 2015. 136 с.
228. Хоружий П. Д., Хомутецкая Т. П., Хоружий В. П. Ресурсозберігаючі технології водопостачання. Київ: Аграрна наука. 2008. -534 с.
229. 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.
230. Чихладзе, Е.Д. Динамічні розрахунки конструкцій [Текст]: підручник / Е.Д. Чихладзе, С.Ю. Берестянська, І.М. Лисяков. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – 161 с.
231. Шадура В. О., Кравченко Н. В. Водопостачання та водовідведення: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2018.-343 с.
232. 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. -264с.
233. Шашенко, А. Н. Механика горных пород / А. Н. Шашенко, В. П. Пустовойтенко. – Київ : Новый друк, 2003. – 400 с.
234. Шашенко, А. Н. Геомеханические процессы в породных массивах / А. Н. Шашенко, Т. Майхерчик, Е. А. Сдвижкова. – Днепропетровск : Национальный горный университет, 2005. – 319 с.
235. Швець, В. Б. Фундаменты промышленных, гражданских и транспортных сооружений на слоистых грунтовых основаниях / В. Б. Швець, В. Г. Шаповал, В. Д. Петренко та ін. – Днепропетровск : Новая идеология, 2008. – 274 с.
236. вець С. В. Основи системного аналізу : навчальний посібник / С. В. Швець, У. С. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 126 с.
237. Шишкин, А. А. Технология монолитных бетонных и железобетонных конструкций / А. А. Шишкин, А. А. Шишкина. – Кривой Рог : Видавничий центр КНУ, 2013. – 347 с.
238. Яценко Є.А. Курс лекцій з будівельної механіки. – К.: ІСДО, 1995. – 264 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ФАХОВИХ ВИПРОБУВАНЬ ВСТУПНИКІВ ДЛЯ ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Фахові випробування проводяться для вступників на навчання за освітньо-науковими програмами підготовки доктора філософії. Оцінювання знань вступників на фахових вступних випробуваннях здійснюється за 100-бальною шкалою від 0 до 100 балів. Програми фахових випробувань відповідають навчальним програмам освітньо-кваліфікаційного рівня магістра відповідного напрямку підготовки.

Кожне завдання оцінюється за кількістю балів від 0 до 100 за критеріями визначеними у Положенні про організацію освітнього процесу в Українському державному університеті науки і технологій, затвердженого рішенням вченою радою УДУНТ від 06.06.22 р., протокол №7 і уведеного в дію наказом в. о. ректора від 11.08.2022 р. №46. Мінімальна кількість балів, необхідна для зарахування випробовування, визначається Правилами прийому (Додаток 11, Правила прийому до аспірантури) і складає не менше 60 балів за шкалою від 0 до 100 балів.

Рівень, шкала ECTS, бали	Теоретична підготовка	Практичні уміння і навички
Високий, А, відмінно, 90-100	Вступник має глибокі, міцні й систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь вступника відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань	Вступник самостійно розв'язує типові задачі різними способами, стандартні, комбіновані й нестандартні проблемні задачі, здатний проаналізувати й узагальнити отриманий результат. Виконуючи практичні роботи, вступник дотримується всіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати
Вище середнього, В, С, середній, дуже добре, добре, 75-89	Вступник знає і може самостійно сформулювати основні закони, теореми, принципи та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень теорії, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Вступник може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим	Вступник самостійно розв'язує типові (або за визначеним алгоритмом) вправи й задачі, володіє базовими навичками з виконання необхідних математичних операцій та перетворень, може самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом, скласти розрахункову схему та обрати раціональний метод розв'язання, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату. Виконуючи практичні роботи, вступник може самостійно виконати роботу в повному обсязі й зробити правильні висновки
Достатній, D, E, задовільно, достатньо, 60-74	Вступник відтворює основні поняття й визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теорії (аксіоми, закони, принципи), знає умовні позначення основних величин та їх розмірність, може записати окремі математичні вирази теоретичного положення за словесним формулюванням і навпаки; допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може	Вступник може розв'язати найпростіші типові задачі за зразком, виявляє здатність виконувати основні елементарні операції та перетворення, але не спроможний самостійно сформулювати задачу за словесним описом і визначити метод її розв'язання. Практичні або лабораторні роботи вступник виконує за зразком (інструкцією), але з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи

Початковий, FX, незадовільно, 0-59	Відповідь вступника під час відтворення навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Вступник знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями курсу, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії (аксіоми, теореми, принципи, закони)	Вступник знає умовні позначення та вміє розрізняти основні величини, вміє розв'язувати задачі лише на відтворення основних формул, здійснювати найпростіші математичні дії. Виконуючи практичні (лабораторні) роботи, вступник вміє користуватися окремими приладами, але не може самостійно виконати роботу і зробити висновки
------------------------------------	---	---

При оцінюванні роботи враховуються виправлення. Підсумкова оцінка визначається як середньоарифметичне від загальної суми балів, отриманих за кожне завдання. Випробування вважається складеним на позитивну оцінку, якщо робота отримала не менше 60 балів.

Розроблено:

Гарант ОНП «Будівництво та цивільна інженерія»
проф. каф. «Будівельної і теоретичної механіки
та опору матеріалів»,
д.т.н., професор Владислав ДАНШЕВСЬКИЙ

Зав. каф. «Організації і управління
будівництвом», д.т.н., професор Тетяна КРАВЧУНОВСЬКА

Зав. каф. «Залізобетонних і
кам'яних конструкцій», к.т.н., доцент Олександр КОНОПЛЯНИК

Зав. каф. «Металевих, дерев'яних
і пластмасових конструкцій»,
д.т.н., професор Євген ЕГОРОВ

Зав. каф. «Технології будівельних матеріалів,
виробів та конструкцій»,
д.т.н., професор Микола ШПИРЬКО

Зав. каф. «Технології будівельних виробництва»,
к.т.н., професор Анатолій БЕРЕЗЮК

Зав. каф. «Інженерної геології і геотехніки»,
д.т.н., професор Володимир СЄДІН

Зав. каф. «Будівельної і теоретичної механіки
та опору матеріалів»,
д.т.н., професор Сергій СЛОБОДЯНЮК

Зав. каф. «Водопостачання, водовідведення
та гідравліки»,
к.т.н., доцент Олена НАГОРНА

Зав. каф. «Опалення, вентиляції,
кондиціонування та теплогазопостачання»,
к.т.н., доцент Олександр ОДЕГОВ

Узгоджено:

Проректор з наукової роботи,
д.т.н., професор Юрій ПРОЙДАК