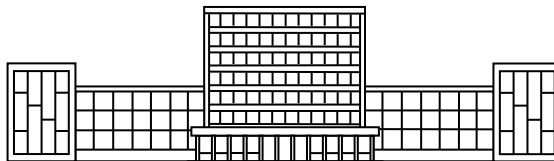


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ



ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ АЛЮМІНІЄВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Методичні вказівки

до вивчення дисципліни для студентів спеціальності
192 "Будівництво і цивільна інженерія" спеціалізації
192.04 "Технологія будівельних конструкцій, виробів
і матеріалів" усіх форм навчання

Київ 2023

ББК 65.034.19

МЗЗ

Укладач: О.Г. Гелевера , канд.техн.наук, доцент

Рецензент: Троян В.В., докт.техн.наук, професор

Відповідальний за випуск: Гоц В.І, докт.техн.наук, професор

Затверджено на засіданні кафедри технології виробництва бетонних та залізобетонних конструкцій, протокол №11 від 9 лютого 2023р.

Видається в авторській редакції.

Технологія виготовлення будівельних алюмінієвих конструкцій:
МЗЗ Методичні вказівки / Уклад.: О.Г. Гелевера – К.: КНУБА, 2023. – 16 с.

Містять основні положення тематичного підходу щодо вивчення дисципліни.

Призначені для студентів спеціалізації 192.04 "Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів" усіх форм навчання.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Мета і завдання вивчення навчальної дисципліни

Дисципліна "Технологія будівельних алюмінієвих конструкцій" є однією з альтернативних профільюючих дисциплін при підготовці по спеціальності 192 "Будівництво і цивільна інженерія" освітньої програми "Технологія виробництва конструкцій, виробів і матеріалів". Головна мета спецкурсу – аналіз сучасної ситуації та напрямків розвитку виробництва і використання сучасних будівельних алюмінієвих конструкцій і систем на основі алюмінієвих профілів (віконно-дверних, вітражних систем, крупнощитової опалубки для бетонування і ін.).

Задачі спецкурсу – надбання знань та вмінь з отримання та застосування алюмінієвих сплавів і профілів на їх основі, технології нанесення захисних покриттів на профілі, з основ технології виробництва та застосування віконно-дверних та вітражних систем (в тому числі виробництва склопакетів та ущільнювачів), монтажу фурнітури.

Обсяг роботи студентів по вивченню дисципліни

Нормативні дані	Денна форма	Заочна форма
Всього годин, в т.ч.:	90	90
Лекції	24	12
Практичні заняття	14	10
Лабораторні заняття	–	–
Самостійна робота студентів	52	68
Індивідуальне завдання (КР)	+	+
Залік диференційований	+	+

2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

Тема 1 – Вступ. Класифікація. Огляд промислових виробників алюмінієвого профілю

Ринок алюмінію в Україні. Основні тенденції розвитку галузі та використання алюмінієвих конструкцій. Паспорт галузі. Класифікація алюмінієвих будівельних конструкцій. Сировина. Основні вітчизняні та закордонні виробники алюмінієвого будівельного профілю. Технологічний процес. Інвестиції та держрегулювання. Ціни.



Схеми збуту. Перспективи розвитку. Точка зору виробничників на стан ринку в Україні. Цікава статистика. – (2 години)

Література до теми 1: [1, 10, 17, конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. *Загальна класифікація алюмінієвих конструкцій та виробів.*
 2. *Стан ринку алюмінію в Україні та тенденції його розвитку.*
 3. *Чим пояснити популярність алюмінію та його сплавів як будівельного матеріалу?*
 4. *Найбільші виробники та споживачі алюмінію в світі.*
-

Тема 2 – Властивості алюмінію та його сплавів

Історична довідка. Основні властивості алюмінію. Алюмінієві сплави. Вплив легуючих добавок на властивості сплавів. Плавильні печі та їх класифікація. Шихтові матеріали для одержання алюмінієвих сплавів. Отримання сплавів. (2 години).

Література до теми 2: [1, 2–4 , конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. *Коли, де і ким вперше був отриманий алюміній?*
 2. *Назвіть основні властивості алюмінію.*
 3. *Які види сировини для отримання алюмінію ви знаєте?*
 4. *Назвіть плавильні печі для отримання алюмінієвих сплавів, дайте їх класифікацію.*
 5. *Які шихтові матеріали використовуються для отримання сплавів?*
 6. *Назвіть первинні матеріали і сплави – склад та у якому вигляді поставляються.*
 7. *Що таке лігатури та яке їх призначення?*
 8. *Назвіть особливості використання відходів виробництва алюмінію та його сплавів.*
 9. *Яка технологія виготовлення і призначення сплавів на основі алюмінію?*
 10. *Які сплави найчастіше використовують для пресування будівельних профілів?*
-

Тема 3 – Основні технологічні процеси виробництва алюмінієвих будівельних профілів

Загальна технологічна схема виготовлення профільно-пресованих виробів з алюмінієвих сплавів. Виготовлення циліндричних зливків з алюмінієвих сплавів – електромагнітні кристалізатори та кристалізатори ковзання.

Приймання та підготовка заготовок – термічна обробка та нагрівання перед пресуванням. (2 години).

Гідравлічне обладнання для пресування. Класифікація пресів. Пресування алюмінію та його сплавів. Історія розвитку. Суть процесу та основні поняття. Основні положення теорії пресування. Методи пресування. Дефекти пресування та способи їх усунення. Змазки. (2 години).

Технологічний процес виготовлення алюмінієвих профілів на Київському заводі алюмінієвих будівельних конструкцій. Основні принципи проектування алюмінієвих будівельних конструкцій. Контроль якості виробництва і готової пресованої продукції. (2 години).

Література до теми 3: [1, 2–4, 13, 14, 26, конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. Назвіть основні технологічні операції виготовлення алюмінієвих профілів.
2. Як виготовляються циліндричні заготовки? Що таке кристалізатори ковзання?
3. Як залежить якість злитків від параметрів лиття? Назвіть види браку.
4. Що таке електромагнітні кристалізатори? Назвіть їх переваги перед кристалізаторами ковзання.
5. Назвіть операції підготовки злитків до пресування.
6. Яке основне призначення операції гомогенізації злитків?
7. Розкрийте суть процесу пресування. Назвіть основні методи пресування.
8. Назвіть основні типи течії металу в контейнері.
9. Які причини виникнення прес-утяжини та методи їх запобігання?
10. Чим регламентуються розміри і маса злитку?
11. Назвіть види відходів виробництва. Що таке прес-залишок?
12. В чому відмінність пресування алюмінієвих виробів від пресування виробів з інших кольорових металів?
13. Наведіть класифікацію пресів.
14. За допомогою яких систем здійснюється дистанційне та автоматичне управління пресовим обладнанням?
15. Назвіть основні складові пресового інструмента.
16. Які матеріали та технологічні операції використовуються при виготовленні пресового інструмента?
17. Наведіть сортамент виробів при пресуванні алюмінію.
18. Поясніть суть пресування зі змащенням та без прес-залишку.
19. Які бувають матриці? Як виконується калібрування матриць?

20. Назвіть особливості пресування алюмінієвих виробів з перемінним перетином.
 21. Перерахуйте дефекти на прес-виробах і причини їх виникнення.
 22. Які змащення застосовуються при пресуванні алюмінієвих сплавів?
 23. Наведіть загальну технологічну схему виробництва профілів на КЗАБК.
 24. Які сплави використовуються найчастіше для виробництва алюмінієвих будівельних профілів?
 25. Для чого використовуються операції гомогенізації злитків та старіння профілів?
 24. Відповідно до вимог якого нормативно-технічного документу виконується виготовлення проектно-конструкторської документації?
 25. На які основні види розділяється проектування алюмінієвих будівельних конструкцій?
 26. Яка різниця між фундаментальним та прикладним проектуванням?
 27. Хто займається фундаментальним та прикладним проектуванням?
 28. Назвіть формати виконання креслень залежно від стадії виконання проекту.
 26. Назвіть методи контролю якості пресованої продукції.
-

Тема 4 – Захисні та декоративні покриття профілів з алюмінієвих сплавів

Загальні відомості про корозію металів і захист від корозії. Лакофарбові покриття. Технологія нанесення лакофарбових покриттів. Гальванічні захисні покриття. Методи контролю якості захисних покриттів (2 години).

Література до теми 4: [1, 12, 24, конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. Назвіть види корозії та способи захисту металів від корозії.
2. Назвіть лакофарбові покриття, види, дайте класифікацію.
3. Наведіть вимоги до поверхні перед нанесенням покриття. Назвіть методи підготовки поверхні.
4. Назвіть обладнання та способи нанесення рідких лакофарбових покриттів.
5. Назвіть обладнання та способи нанесення порошкових лакофарбових покриттів.
6. Назвіть способи сушіння лакофарбових покриттів та технологічне обладнання.
7. Як виконується контроль технологічного процесу нанесення лакофарбових покриттів та якості продукції?
8. Що таке гальванічні покриття алюмінію? Дайте класифікацію неорганічних захисних покриттів.

9. Як виконується підготовка алюмінієвих деталей під гальванічне покриття? Які висуваються вимоги до поверхні.
 10. Наведіть приклади неметалевих неорганічних покриттів для алюмінію, їх методи нанесення.
 11. Назвіть властивості алюмінієвих оксидних плівок.
 12. Розкрийте технологічний процес анодування алюмінію і його сплавів.
 13. Які є дефекти гальванічних покриттів та способи їхнього усунення?
 14. Назвіть методи контролю технологічного процесу та якості гальванічних захисних покриттів.
-

Тема 5 – Світлопрозорі огорожувальні будівельні конструкції на основі алюмінієвих профільних систем

Світлопрозорі огорожувальні конструкції. Терміни та визначення Віконно-дверні системи. Додаткові функціональні можливості віконно-дверних систем: рольставні, ставні, жалюзі. Вітражні системи остеклення: фасадні системи, зимові сади, світлопрозорі міжкімнатні перегородки. (2 години).

Література до теми 5: [1, 9, 15, 25, конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. Які сплави найчастіше використовуються для виготовлення алюмінієвих будівельних профілів?
2. Що відноситься до світлоогорожувальних алюмінієвих конструкцій? Дайте їх класифікацію.
3. Наведіть класифікацію вікон.
4. Що таке система профілів?
5. Яка різниця між “холодними” і “теплыми” алюмінієвими профілями?
6. Як отримати алюмінієвий профіль з підвищеними теплозахисними характеристиками?
7. Наведіть типи та класифікацію віконно-дверних систем.
8. Порівняйте споживчі характеристики віконно-дверних систем на основі алюмінію та ПВХ.
9. Порівняйте області використання конструкцій на основі профілів з алюмінію та ПВХ.
10. Назвіть різновиди дерево-алюмінієвих вікон та дверей.
11. Наведіть додаткові можливості віконних систем.
12. Наведіть класифікацію вітражних систем засклення.
13. Наведіть класифікацію фасадних системи.
14. Які особливості конструктивних рішень зимових садів, атріумів, прозорих дахів?
15. Наведіть типи герметиків та їх основні експлуатаційні характеристики.

16. *Наведіть типи світлопрозорих міжкімнатних (офісних) перегородок та вимоги до них.*

Тема 6 – Основні технологічні операції виробництва віконно-дверних систем

Технологія виготовлення вікон та дверей. Устаткування, оснащення, пристосування й інструмент, застосовувані при зборці вікон та дверей. Матеріали, застосовувані при збірці вікон та дверей. Послідовність технологічних операцій по збірці віконно-дверних систем (2 години)

Література до теми 6: [1, 9, 12, конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. *Назвіть основне обладнання та матеріали, що використовуються при складанні вікон і дверей з алюмінієвих профілів.*
 2. *Який порядок складання вікон і дверей? Назвіть основні технологічні операції.*
 3. *Як контролюється якість складання вікон та дверей?*
-

Тема 7 – Основи технології монтажу сучасних віконно-дверних систем

Температурний режим у вузлі примикання вікна до зовнішньої стіни. Правила закріплення віконних блоків в стінах. Принципи виконання монтажних швів. Призначення товщини і типу матеріалу. Установка віконних блоків в стінах. Розробка вузлів примикання. (2 години)

Література до теми 7: [1, 12, 15, 24, конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. *Які висуваються основні вимоги при установці віконних та дверних блоків у стіні?*
 2. *Що таке температурний режим у вузлі примикання і як він враховується при монтажі віконно-дверних систем?*
 3. *Назвіть правила закріплення віконно-дверних блоків у стіні.*
 4. *Назвіть правила виконання монтажних швів. Які матеріали при цьому використовуються?*
-

Тема 8 – Скло і склопакети

Будівельно скло. Будівельні склопакети. Різновиди. Технологія виробництва. Міцність скло пакетів. Сумісна робота склопакетів та віконного профілю. (2 години).

Література до теми 8: [1, 9, 15, конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. *Що таке скло з точки зору його фізико-хімічного стану?*
 2. *Назвіть основні способи отримання скла.*
 3. *Що таке флюат-скло, спосіб його отримання?*
 4. *Що таке низькоемісійне скло? Спосіб отримання, призначення, властивості.*
 5. *Назвіть типи покриття скла, їх призначення.*
 6. *Що таке молірування скла, технологія його виконання.*
 7. *Що таке ламінування скла? Яке його призначення? Наведіть способи ламінування.*
 8. *Як визнається ударна міцність скла? Наведіть класифікацію рівнів безпеки скла.*
 9. *Назвіть конструкції скло пакетів, наведіть їх класифікація та маркування.*
 10. *Перерахуйте способи підвищення термічного опору склопакетів.*
 11. *Які фактори впливають на міцність склопакетів?*
 12. *Як забезпечити нормальну сумісну роботу склопакетів та віконного профілю?*
-

Тема 9 – Ущільнювачі для віконно-дверних систем

Вихідні матеріали. Технологія виробництва ущільнювачів. Контроль виробництва. Упаковка та складування. (2 години).

Література до теми 9: [1, 15, конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. *Наведіть класифікацію ущільнювачів.*
2. *Яка різниця між конструкційними і монтажними ущільнювачами?*
3. *Де застосовуються конструкційні ущільнювачі і яке їхнє функціональне призначення?*
4. *Назвіть основні сировинні матеріали для виготовлення конструкційних ущільнювачів.*
5. *Назвіть види каучуку, властивості і область їхнього використання.*
6. *Назвіть основні технологічні операції виготовлення конструкційних ущільнювачів і їхнє призначення.*
7. *Що контролюється при виробництві ущільнювачів? Назвіть методи контролю.*
8. *Які вимоги до упакування та складування ущільнювачів?*
9. *Назвіть монтажні ущільнювачі та способи їх використання.*
10. *Наведіть основні технологічні операції при герметизації стиків алюмінієвих конструкцій зі стінами будівель.*

Тема 10 – Фурнітура для віконно-дверних систем

Класифікація систем фурнітури. Принцип побудови систем фурнітури. Основні терміни і визначення. Нахильно-поворотна фурнітура для вікон з алюмінію. Поворотна фурнітура Фурнітура для фрамуг. Нахильно-зсувна фурнітура. (2 години).

Група петель. Ручки та додаткові елементи. Критерії надійності і довговічності систем фурнітури. Технологічні особливості виробництва та установки фурнітури на віконні конструкції. Правила експлуатації віконної фурнітури. (2 години).

Література до теми 10: [1, конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. *Що таке фурнітура у загальному значенні цього слова?*
2. *Наведіть класифікацію фурнітури.*
3. *Назвіть типи (режими) відкривання віконно-дверних систем.*
4. *Що таке базовий комплект?*
5. *Поворотний і поворотно-відкидний механізми – в чому їх відмінність і схожість?*
6. *Назвіть різновиди петельних груп за типом регулювання і кріплення.*
7. *Як випробовуються поворотні та поворотно-відкидні системи?*
8. *Назвіть типи віконні ручок, їх основні елементи.*
9. *Що таке антипанікові ручки, їх призначення?*
10. *Наведіть протизламні системи, їх конструкційні особливості та призначення.*
11. *Що відповідає критеріям надійності і довговічності фурнітури.*
12. *Які основні правила експлуатації фурнітури.*

Тема 11 – Алюмінієві конструкції в монолітному будівництві

Крупнощитова опалубка для бетонування стін. Монтаж і демонтаж опалубки. Опалубка для бетонування перекриттів (2 години).

Література до теми 11: [1, конспект лекцій]

Запитання для самоконтролю

1. *За рахунок чого забезпечується висока продуктивність та висока якість бетонних робіт при використанні великощитової алюмінієвої опалубки?*
2. *Наведіть порядок монтажу та демонтажу опалубки для стін та колон на основі алюмінієвих профілів.*
3. *Що таке система “літаючих столів”? Де вона використовується?*

4. Розкрийте технологію використання великощитової алюмінієвої опалубки типу “літаючих столів” для бетонування перекриттів.
5. Назвіть призначення та основні переваги навісних фасадів.

3. ЗМІСТ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ



1. Визначення фізико-механічних характеристик різних профілів (4 години).
2. Визначення і порівняння теплофізичних характеристик “холодних” профілів і “тепліх” профілів з поліамідною термовставкою (4 години).
3. Визначення і порівняння теплофізичних характеристик одно- та двокамерних склопакетів (4 години).
4. Визначення основних технологічних характеристики лакофарбових покриттів для алюмінієвих будівельних конструкцій (4 години)
5. Семінар по темам індивідуальних завдань (4 години)

4. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ



1. Ознайомлення з промисловим виробництвом алюмінієвих профілів та будівельних виробів і конструкцій на їх основі в умовах київського заводу алюмінієвих будівельних конструкцій /КЗАБК/ (6 годин)
2. Колоквіум з питань практичного використання алюмінієвих конструкцій в будівництві. (2 години)

5. СКЛАД ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ



Індивідуальне завдання присвячене висвітленню окремих питань технології пов'язаних з отриманням алюмінієвих сплавів, профілів, виробів на їх основі та їх використання, а саме:

- Технологія монтажу сучасних прозорих огорожувальних систем на основі алюмінієвих профілів.
- Виготовлення склопакетів та їх використання в світлоогорожувальних конструкціях з алюмінієвих профілів.
- Виготовлення віконно-дверних систем на основі алюмінієвих профілів.
- Особливості виробництва алюмінієвих профілів в умовах КЗАБК.
- Нанесення захисних покриттів на алюмінієві будівельні конструкції та вивчення їх захисних властивостей.
- Технологія гальванічних покриттів алюмінієвих профілів.

- Технологія нанесення захисних лако-фарбових покриттів на алюмінієві будівельні конструкції.
- Технологія пресового інструменту – проектування, виготовлення, застосування.
- Виробництво алюмінієвих конструкційних будівельних сплавів та відливок з них.
- Виготовлення малих архітектурних форм з використанням алюмінієвих профільних систем в умовах КЗАБК.



6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота складається з підготовки до лабораторних та практичних занять, а також виконання індивідуального завдання з використанням рекомендованої літератури.

7. ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ



Поточний контроль передбачає:

- перевірку готовності студентів до виконання лабораторних робіт;
- захист студентами знання лекційного матеріалу в процесі проведення практичних занять.

Підсумковий контроль передбачає проведення заліку по лабораторним і практичним заняттям і виконанню і захисту індивідуального завдання по курсу з доповіддю на семінарських заняттях.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гоц В.І., Гелевера О.Г., Фролова В.М. Технологія будівельних алюмінієвих конструкцій: Підручник.– Київ: ТОВ УВПК “ЕксОб”. 2007. – 380 с.
2. *Алюминиевые сплавы. Плавка и литье алюминиевых сплавов: Справочник* / Альтман М.Б., Андреев А. Д., Балахонцев Г. А. и др. / – М.: Металлургия, 1983. – 352 с.
3. *Алюминиевые сплавы. Плавка и литье алюминиевых сплавов* / Альтман М.Б., Андреев А. Д., Белоусов Н. Н. и др. / – М.: Металлургия, 1970. – 416 с.
4. *Андреев А. Д., Гогин В. Б., Макаров Г. С. Высокопроизводительная плавка алюминиевых сплавов.* – М.: Металлургия, 1980. – 136 с.

5. *Аристова Н. А., Колобнев И. Ф.* Термическая обработка литейных алюминиевых сплавов. – М.: Металлургия, 1977. – 143 с.
6. *Артемьева Н. Н.* Алюминиевые конструкции. – Л.: Стройиздат, 1985. – 172 с.
7. *Алюминий: свойства и физическое металловедение: Справочник* – М.: Металлургия, 1989. – 224 с.
8. *Баландин Г. Ф.* Основы теории формирования отливок. – М.: Машиностроение, 1969. – 355 с.
9. *Борискина И. В., Плотников А. А., Захаров А. В.* Проектирование современных оконных систем гражданских зданий – Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2003. – 310 с.
10. *Бойко Н.* Серебристые изделия для современного строительства. Обзор украинского рынка алюминиевых конструкций // Строительство и реконструкция, № 6, 2004.
11. *Грабарник Л.М., Нагайцев А.А.* Прессование цветных металлов – М.: Металлургия, 1983. – 240 с.
12. *Денкер И. И.* Технология окраски изделий в машиностроении. – М.: Высшая школа, 1984. – 287 с.
13. *Добаткин В. И.* Слитки алюминиевых сплавов – М.: Металлургиздат, 1960. – 175 с.
14. *Желобов В. В., Зверев Г. И.* Прессование металлов – М.: Металлургия, 1970. – 454 с.
15. *Куц В. Н., Войтов А. И.* Современные окна. Справочник потребителя. – К.: ОАО “Мастера”, 2001. – 64 с.
16. *Минералогические таблицы: Справочник / Семенов Е. И., Юшко-Захаров О. Е., Максимюк И. Е. и др.* – М.: Недра, 1981. – 399 с.
17. *Мирзахаджиев Ш.* Промышленный обзор производителей алюминиевого профиля // Бизнес, №45 (460), 2001.
18. *Мирзахаджиев Ш.* Профиль в рамке. Годовой промышленный обзор: Рынок алюминиевых профилей // Бизнес, №31 (550), 2003.
19. *Пешковский Ф. И.* Технология изготовления металлических конструкций – М.: Стройиздат, 1990. – 216 с.
20. *Постников Н. С., Мельников А. В., Лебедев В. М.* Плавка алюминиевых сплавов. – М.: Металлургия, 1971. – 152 с.
21. *Применение алюминиевых сплавов (под ред. А. Т. Туманова)* – М.: Металлургия, 1973. – 186 с.
22. *Рыжов К.В.* 100 великих изобретений. – М.: Вече, 2000. – 528 с.
23. *Советский энциклопедический словарь* – М.: Советская энциклопедия, 1980. – 1599 с.

24. *Справочник* гальваника / Байрачный Б. И., Орехова В. В., Харченко Э. П. и др. – Харьков: Прапор, 1988. – 180 с.
25. *Трофимов В. И.* Алюминиевые конструкции. Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1978. – 214 с.
26. *Фридляндер И. Н., Чунстов К. В., Березина А. Л. и др.* Алюминий-литьевые сплавы. Структура и свойства. – К.: Наукова думка, 1992. – 325 с.
27. *Фридляндер И. Н.* Конструкционные сплавы (серия алюминиевые сплавы) – М.: Металлургия, 1968. – 283 с.
28. *Фридляндер И. Н.* Металловедение алюминия и его сплавов. – М.: Металлургия, 1971. – 224 с.
29. *Хёрлбат К., Клейн К.* Минералогия по системе Дэна – М.: Недра, 1982. – 728 с.
30. *СНиП 2.03-06-85* Алюминиевые конструкции. – М.: Стройиздат, 1986. – 95 с.

Навчальне видання

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНИХ АЛЮМІНІЄВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Методичні вказівки

до вивчення дисципліни для студентів спеціальності

192 "Будівництво і цивільна інженерія"

освітньої програми "Технологія будівельних конструкцій,
виробів і матеріалів" усіх форм навчання

Укладач ГЕЛЕВЕРА Олександр Григорович

Комп'ютерна верстка

Підписано до друку	Формат 60×84 1/16
Папір офсетний. Гарнітуру Таймс.	Друк на різнографі.
Ум.-друк.арк. Обл.-вид.арк.	Ум.фарбовідб.
Тираж примірників. Вид. №	Зам. №

КНУБА, Повітрофлотський проспект, 31, Київ, 03037

Віддруковано в редакційно-видавничому відділі
Київського національного університету будівництва і архітектури

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
ДК № 808 від 13.02.2002 р.

