



МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

для здобувачів освітньо-професійного ступеня **фаховий молодший бакалавр**
освітньо-професійної програми «**Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн**»

галузі знань **19 Архітектура та будівництво**

спеціальності **192 Будівництво та цивільна інженерія**
денної форми навчання



УДК 620.1(07)

Д17

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар _____ М.М.Демих

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», протокол № _____ від «____» _____ 2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової (методичної) комісії педпрацівників будівельного профілю, будівництва та цивільної інженерії ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», протокол № _____ від «____» _____ 2023 р.

Голова циклової методичної комісії _____ Данилік С.М

Укладач: _____ Данилік С.М., викладач спецдисциплін вищої категорії

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Кузьмич Т.П., методист коледжу.

Матеріалознавство [Текст]: методичні вказівки до виконання контрольних робіт для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання/ уклад. С.М.Данилік – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2023. – 17с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Матеріалознавство» з метою вивчення та засвоєння практичних знань.

С.М. Данилік, 2023

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дисципліну МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО вивчають здобувачі освіти, котрі навчаються за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійної програми Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн. З метою контролю і виявлення отриманих знань здобувачі освіти, котрі навчаються на денній формі, виконують чотири контрольні роботи. Завданням контрольної роботи є стимулювання здобувача освіти до самостійного опрацювання теоретичного курсу і набуття навичок у практичному вирішенні певних завдань з матеріалознавства.

Етапи виконання контрольної роботи:

1. Вивчення теоретичного курсу матеріалознавства.
2. Виконання теоретичних завдань контрольної роботи.
Здобувач освіти повинен записати питання і дати на нього повну, вичерпну відповідь. Відповідь супроводжувати формулами з поясненнями, рівняннями хімічної взаємодії, схеми тощо.
3. Виконання задачі (практичного завдання). *Здобувач освіти повинен переписати умову задачі, послідовно викласти хід розв'язування, дати остаточну відповідь.*
4. Вказати використані літературні джерела з посиланням на сторінки.

Контрольну роботу здобувачі освіти виконують у тонкому зошиті (на 12 аркушів), який заводять на початку навчального року і залишають у викладача даної дисципліни. Після перевірки контрольної роботи викладач виставляє оцінку в журнал.

Контрольна робота включає теоретичні і практичні запитання з курсу матеріалознавства, визначені робочою навчальною програмою.

Метою вивчення дисципліни “Матеріалознавство” є підготовка кваліфікованого спеціаліста, котрий досконало знає будівельні матеріали, їх значення для розвитку індустріального виробництва. Фаховий молодший бакалавр повинен вміло поєднувати теоретичну підготовку з будівельних матеріалів та вміння ефективно їх використовувати під час виконання будівельних робіт.

Основним завданням дисципліни полягає вивчення класифікації матеріалів, що використовуються в будівництві, їх складу, структури. Висвітлюються принципові питання технології виробництва найважливіших будівельних матеріалів, галузі їх застосування, вміння поєднувати будівельні матеріали в композиції; техніко-економічна ефективність матеріалів; використання вторинної сировини та охорона довкілля під час виробництва будівельних матеріалів.

З цього і випливають конкретні вимоги щодо знань та навичок, якими повинні оволодіти здобувачі освіти, вивчаючи цю дисципліну.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни:

ІК. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі та виконувати практичні в галузі будівництва та цивільної інженерії, використовуючи основні теорії і методи

фундаментальних та прикладних наук; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

ЗК 05. Здатність демонструвати знання з фундаментальних дисциплін в предметній області будівництва та цивільної інженерії, в обсязі необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін.

ЗК 07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, в тому числі використовуючи інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 08. Здійснення безпечної діяльності з захистом навколишнього середовища.

ЗК 09. Систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, їх застосування для вирішення комплексної науково-прикладної задачі в галузі будівництва та архітектури.

ФК 01. Здатність читати будівельні креслення, користуватись нормативно-технічною і довідковою літературою, дотримуватись вимог ДБН та ДСТУ на виконання і приймання будівельно-монтажних робіт в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ФК 02. Знати класифікацію та основні властивості і галузь застосування будівельних матеріалів і виробів та конструкцій, уміння ефективно використовувати їх при проектуванні та зведенні об'єктів будівництва.

ФК 03. Знати базові основи форматування в дизайні, вміти поєднувати будівельні матеріали в композиції.

Програмні результати навчання

ПРН 6. Використовувати різні джерела, в тому числі, сучасні інформаційні та комунікаційні технології, для ефективного пошуку, оброблення та аналізу інформації, спілкування на професійному та соціальному рівні.

ПРН 10. Здійснювати оптимальний підбір та ефективне використання сучасних будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, на підставі аналізу їх технічних характеристик та властивостей.

ПРН 20. Уміти працювати самостійно, планувати, аналізувати, контролювати, оцінювати власну роботу та роботу інших осіб.

Крім того, у процесі навчання здобувач освіти повинен не тільки отримати певні знання та навички, але й виробити певну систему мислення, свої погляди, здатність бачити перспективи розвитку галузі загалом.

Вимоги до знань і вмінь

Знати номенклатуру основних видів будівельних матеріалів, структуру, будову, властивості та їх вплив на якість, довговічність і надійність будівельних конструкцій, методи захисту їх від корозії та руйнування; основні декоративні та експлуатаційні характеристики оздоблювальних або конструкційно-обробних матеріалів, які використовуються в інтер'єрі та обладнанні, на фасадах будівель і споруд, асортимент, номенклатуру, ДБН.

Вміти диференціювати оздоблювальні матеріали різних типів за їх естетичними, функціональними та конструктивними характеристиками.

Теми контрольних робіт
Тематичний план

№п/п	Теми контрольних робіт	Кількість годин на теми	Кількість годин на контрольну роботу	№п/п уроку	Бібліографія
1	1. Вступ. 2. Основні властивості будівельних матеріалів. 3. Природні кам'яні матеріали.	16	1	16	[1], стр.3-47; [2], стр.5-10; [3], стр.6-20 [5], стр.4-6 [6], стр.4-7
2	4. Матеріали та вироби з мінеральних розплавів. 5. Керамічні матеріали та вироби. 6. Неорганічні в'язучі речовини	20	1	36	[1], стр.49-126; [2], стр.20-70; [3], стр.21-44 [5], стр.6-12 [6], стр.7-11
3	7. Будівельні бетони. 8. Збірні залізобетонні та бетонні вироби і конструкції. 9. Будівельні розчини й сухі будівельні суміші. 10. Будівельні матеріали та вироби на основі деревини 11. Органічні в'язучі матеріали та матеріали і вироби на їх основі	24	1	60	[1], стр.126-194; 233-249; 272-287; [2], стр.73-119; 279-325; [3], стр.44-91 [6], стр.12-15
4	12. Металеві матеріали та вироби. 13. Полімерні матеріали та вироби 14. Штучні кам'яні матеріали та вироби на основі мінеральних в'язучих речовин 15. Теплоізоляційні і акустичні матеріали та вироби 16. Лакофарбові матеріали	24	1	84	[1], стр. 206-229; 250-271; 294-345; [2], стр.123-268; [3], стр.91-129; [4], стр.63-71; 274-291; 107-122; 332-337; [6], стр.16-18
	Всього:	84	4		

Контрольна робота №1

Теми: Вступ. Основні властивості будівельних матеріалів. Природні кам'яні матеріали.

I варіант

1. Фізичні властивості матеріалів: істинна щільність, пористість, вологість.
2. Природні і штучні заповнювачі.
3. Визначити масу ґрунту (глини), який треба вирити для розробки траншеї 100 м завдовжки, 50 см завширшки, 1 м завглибшки

II варіант

1. Фізичні властивості матеріалів: гігроскопічність, морозостійкість, середня щільність.
2. Магматичні гірські породи та вироби з них.
3. Стандартний кубик з стороною 7,07 см зруйновано навантаженням в 50 кН. Яка границя міцності на стискування матеріалу?

III варіант

1. Механічні властивості матеріалів: міцність, твердість, крихкість.
2. Осадкові породи механічного походження.
3. Визначити середню щільність одинарної керамічної цегли, якщо її маса 2,2 кг.

IV варіант

1. Механічні властивості матеріалів: пластичність, пружність, зносостійкість.
2. Осадкові породи органогенного походження.
3. Визначити середню щільність бетону, якщо маса кубика 10x10x10 см становить 2,5 кг.

V варіант

1. Хімічні властивості матеріалів: кислотостійкість, лугостійкість, розчинність.
2. Природні кам'яні матеріали, їх класифікація.
3. Визначити масу вулканічного туфу, який треба добути в кар'єрі розміром 10 м завдовжки, 50 см завширшки, 1 м завглибшки.

VI варіант

1. Хімічні властивості матеріалів: токсичність, корозійна стійкість.

2. Метаморфічні гірські породи та матеріали з них.
3. Скільки можна навантажити кубометрів піску на 3^x тонний автомобіль, якщо середня щільність піску 1500 кг/м³?

Примітка. При розв'язуванні задач для визначення щільності будівельних матеріалів користуйтеся табл.1 Щільність деяких будівельних матеріалів.

Табл.1

Щільність деяких будівельних матеріалів, кг/м³

Матеріал	Істинна щільність	Середня щільність
Гіпс	2600-2800	900-1200
Глина	2600...2700	1400...1600
Граніт	2700...2800	2600...2800
Бетон важкий	2600...2900	1800...2500
Бетон легкий	2600...2900	500...1800
Вапняк щільний	2400-2600	2100-2400
Деревина сосни	1550-1600	500-600
Дуб	1550	700...900
Піноскло	2450...2650	180...800
Пінопласт	1200...1400	15...75
Пісок кварцовий	2650...2700	1400...1600
Скло	2450...2650	2450...2650
Сталь	7850	7850
Туф вулканічний	2600-2800	900-2100
Цегла керамічна	2650...2700	1600...1800
Цегла силікатна	2700-2900	1700-1900
Цемент	3000...3100	1000...1400

Контрольна робота №2

Теми: *Матеріали та вироби з мінеральних розплавів. Керамічні матеріали та вироби. Неорганічні в'язучі речовини*

I варіант

1. Класифікація неорганічних в'язучих.
2. Керамічні матеріали, їх класифікація.
3. Технологія виготовлення скла.
4. Визначити марку цегли пластичного формування, якщо $R_{ст} = 15,6$ МПа, $R_{виг} = 2,85$ МПа

II варіант

1. Будівельний гіпс, його властивості, застосування.
2. Технологія виготовлення керамічних виробів.
3. Властивості скла.
4. Визначити $R_{ст}$, якщо середня руйнівна сила після випробування кубиків-еталонів на стиск дорівнює 150 кН.

III варіант

1. Сировина та технологія виготовлення повітряного будівельного вапна.
2. Керамічні стінові матеріали, їх характеристика.
3. Види скла. Характеристика віконного скла.
4. Визначити марку цегли напівсухого формування, якщо $R_{ст} = 20,8$ МПа, $R_{виг} = 2,55$ МПа

IV варіант

1. Гідравлічне вапно, сировина, виготовлення, застосування.
2. Керамічні вироби для облицювання фасадів.
3. Рідке скло, технологія виготовлення.
4. Визначити $R_{ст}$, якщо середня руйнівна сила після випробування кубиків-еталонів на стиск дорівнює 180 кН.

V варіант

1. Портландцемент: сировина, технологія виготовлення, застосування.
2. Сировина для виготовлення керамічних виробів.
3. Кам'яне литво.
4. Визначити марку модульної цегли, якщо $R_{ст} = 30,4,6$ МПа, $R_{виг} = 2,9$ МПа

VI варіант

1. Магнезійні в'язучі (сировина, виготовлення, застосування).
2. Домішки для виготовлення керамічних виробів.
3. Ситали. Шлакоситали.
4. Визначити $R_{ст}$, якщо середня руйнівна сила після випробування кубиків-еталонів на стиск дорівнює 100 кН.

Примітка. При розв'язуванні задач для визначення марки цегли потрібно користуватись табл.2 Визначення марки керамічної цегли.

Табл.2.

Визначення марки керамічної цегли

Марка цегли	Міцність, МПа							
	на стиск $R_{ст}$		$R_{виг}$ для цегли					
	середній для 5 зразків	Найменший для окремого зразка	пластичного формування		напівсухого пресування		модульної	
			середній для 5зразків	Найменший для окремого	середній для 5зразків	Найменший для окремого	середній для 5зразків	Найменший для окремого
300	30	25	4,4	2,2	3,4	1,7	2,9	1,5
250	25	20	3,9	2,0	2,9	1,5	2,5	1,3
200	20	17,5	3,4	1,7	2,5	1,3	2,3	1,1
175	17,5	15	3,1	1,5	2,3	1,1	2,1	1,0
150	15	12,5	2,8	1,4	2,1	1,0	1,8	0,9
125	12,5	10	2,5	1,2	1,9	0,9	1,6	0,8
100	10	7,5	2,3	1,1	1,6	0,8	1,4	0,7
75	7,5	5,0	1,8	0,9	1,4	0,7	1,2	0,6

Контрольна робота №3

Тема: Будівельні бетони. Збірні залізобетонні та бетонні вироби і конструкції. Будівельні розчини й сухі будівельні суміші. Будівельні матеріали та вироби на основі деревини. Органічні в'язучі матеріали та матеріали і вироби на їх основі

I варіант

1. Прості і складні розчини, їх характеристика
2. Класифікація залізобетонних виробів
3. Будова деревини.
4. Марки бітуму, їх характеристика.
5. Знайти повний залишок на решеті $A_{0,63}$, якщо $a_5 = 0$, $a_{2,5} = 60\%$, $a_{1,25} = 30\%$, $a_{0,63} = 8\%$, $a_{0,315} = 2\%$, $a_{0,14} = 0\%$.

II варіант

1. Номенклатура залізобетонних виробів
2. Легкі бетони, їх характеристика.
3. Захист деревини від гниття.
4. Властивості бітуму, їх характеристика.
5. Визначити марку розчину, якщо зразок – стандартний кубик при випробуванні зруйновано силою 50 кН.

III варіант

1. Будівельні розчини. Їх класифікація за густиною і призначенням.
2. Звичайне армування залізобетонних виробів.
3. Вади деревини.
4. Дьогті, їх характеристика
5. Знайти повний залишок на решеті $A_{1,25}$, якщо $a_5 = 0$, $a_{2,5} = 60\%$, $a_{1,25} = 30\%$, $a_{0,63} = 8\%$, $a_{0,315} = 2\%$, $a_{0,14} = 0\%$.

IV варіант

1. Властивості будівельного розчину.
2. Попередньо напружене армування залізобетонних виробів.
3. Сушіння деревини.

4. Бітуми, їх характеристика.

5. Визначити марку розчину, якщо зразок – стандартний кубик при випробуванні зруйновано силою 100 кН.

V варіант

1. Властивості затверділого розчину.

2. Збірний залізобетон, його переваги і недоліки.

3. Захист деревини від займання

4. Види гідроізоляційних покрівельних рулонних матеріалів.

5. Знайти повний залишок на решеті $A_{0,315}$, якщо $a_5 = 0$, $a_{2,5} = 60\%$, $a_{1,25} = 30\%$,
 $a_{0,63} = 8\%$, $a_{0,315} = 2\%$, $a_{0,14} = 0\%$.

VI варіант

1. Спеціальні розчини.

2. Монолітний залізобетон, його переваги і недоліки.

3. Основні види пиломатеріалів, їх характеристика.

4. Бетони, їх класифікація.

5. Визначити марку розчину, якщо зразок – стандартний кубик при випробуванні зруйновано силою 70 кН.

Контрольна робота №4

Теми: . *Металеві матеріали та вироби. Полімерні матеріали та вироби. Штучні кам'яні матеріали та вироби на основі мінеральних в'язучих речовин. Теплоізоляційні і акустичні матеріали та вироби. Лакофарбові матеріали*

I варіант

1. Загальні відомості про полімери, їх переваги і недоліки.
2. Вироби на основі магнезійних в'язучих.
3. Оліфи, їх види.
4. Неорганічні теплоізоляційні матеріали.

II варіант

1. Опоряджувальні полімерні матеріали.
2. Леговані сталі, їх характеристика.
3. Наповнювачі для полімерів, їх характеристика.
4. Органічні теплоізоляційні матеріали.

III варіант

1. Корозія металів. Способи захисту.
2. Силікатна цегла, виробництво, властивості і застосування.
3. Загальні відомості про лакофарбові матеріали, їх класифікація.
4. Звукоізоляційні матеріали.

IV варіант

1. Полімерні матеріали для покриття підлог.
2. Технологія виготовлення силікатної цегли.
3. Допоміжні матеріали для малярних сумішей.
4. Звукопоглинаючі матеріали.

V варіант

1. Конструкційні будівельні матеріали із пластмас.
2. Сировина для приготування силікатних виробів.
3. Лаки, їх види.
4. Азбестоцемент, сировина, виготовлення, використання у будівництві.

VI варіант

1. Теплоізоляційні полімерні матеріали
2. Силікатні бетони, їх характеристика.
3. Фарби на основі мінеральних в'язучих.
4. Метали, їх переваги і недоліки.

Варіант розв'язку одного із завдань

Варіант №1 контрольної роботи №1

1. Фізичні властивості матеріалів: істинна щільність, пористість, вологість.
2. Природні і штучні заповнювачі.
3. Задача. Визначити масу ґрунту (глини), який треба вирити для розробки траншеї 100 м завдовжки, 50 см завширшки, 1 м завглибшки.

1. Фізичні властивості характеризують особливості фізичного стану матеріалу, а також його здатність реагувати на зовнішні фактори, що не впливають на хімічний склад матеріалу.

Істинна щільність (густина) — це маса одиниці об'єму матеріалу в абсолютно щільному стані. Істинна щільність одного й того самого матеріалу в звичайних умовах лишається сталою.

Істинна щільність у такому разі, г/см^3 ,

$$\rho = m / V_a,$$

Пористість Π — це ступінь заповненості об'єму будівельного матеріалу порами розміром не більше 1...3 мм. Пористість обчислюють за формулою

$$\Pi = 1 - \rho_m / \rho \text{ або } \Pi = (\rho - \rho_m) / \rho \cdot 100\%.$$

Вологість W визначається вмістом води в порах і на поверхні пор матеріалу за масою або об'ємом в процентах, причому цей вміст значно менший за показник водопоглинання. Вологість матеріалу, %,

$$W = (m_1 - m) / m \cdot 100\%$$

де m_1 , m — маса відповідно вологого та сухого матеріалу, г.

2. Заповнювачами називають пухку суміш мінеральних або органічних зерен природного чи штучного походження

За походженням заповнювачі бувають :

- природними (сипку уламкову породу);
- штучними (гірські породи, доменні й паливні шлаки, золи, керамзит і т .д.).

Природними називають пухку суміш зерен піску, переважно суміш кварцу, польовошпату розміром до 5 мм.

Штучні піски одержують подрібненням гірських порід або супутних продуктів промисловості, наприклад металургійних шлаків.

3. Визначити масу ґрунту (глини), який треба вирити для розробки траншеї 100 м завдовжки, 50 см завширшки, 1 м завглибшки

Розв'язок: Спочатку потрібно визначити об'єм ґрунту:

$$V=a \times b \times h=100 \times 0,5 \times 1=50 \text{ м}^3$$

За таблицею 1. знайдемо середню щільність глини:

$$\rho_m=1600 \text{ кг/м}^3.$$

Маса ґрунту:

$$m=\rho_m \times V= 1600 \times 50=8000\text{кг}=80\text{т}.$$

Відповідь: Маса глини 80 тон.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Кривенко П.В. та ін. Будівельні матеріали. – К.: Вища школа, 1993. – 389 с., іл.
2. Опоряджувальні матеріали і вироби. Навчальний посібник. – вид., перероб. – К.: Вища шк., 1996. – 335 с. іл.
3. Матеріалознавство [Текст]: конспект лекцій для здобувачів освіти освітньо професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання/ уклад. С.М.Данилік – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2023. – 123с.
4. Карапузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві: Підручнику-К.:Вища освіта, 2005. – 495 с.: іл.
5. Матеріалознавство [Текст]: методичні вказівки до лабораторних робіт для здобувачів освіти освітньо професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання/ уклад. С.М.Данилік – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2023. – 15с.
6. Матеріалознавство [Текст]: методичні вказівки до практичних робіт для здобувачів освіти освітньо професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання/ уклад. С.М.Данилік – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2023. – 20с.

ЗМІСТ

1. Загальні положення	3	
2. Тематичне планування дисципліни.....	5	
3. Контрольна робота №1.....	6	
4. Контрольна робота №2.....	8	
5. Контрольна робота №3.....	10	
6. Контрольна робота №4.....	12	6
7. Варіант розв'язку одного із завдань.....	13	
8. Література	15	

Матеріалознавство [Текст] : методичні вказівки до виконання контрольної роботи для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання/ уклад. С.М.Данилік – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2023. – 17с.

Комп'ютерний набір і верстка :

С.М.Данилік

Редактор:

С.М.Данилік

Підп. до друку _____ 2023 р. Формат А4.

Папір офіс. Гарн.Таймс. Умов.друк.арк. ____

Обл. вид. арк. ____ Тираж 15 прим.