Міністерство освіти і науки України
ВСП «Любешівський технічний фаховий коледж Луцького НТУ»

ПАКЕТ
матеріалів для проведення комплексної контрольної роботи з дисципліни «Будівельне матеріалознавство» зі спеціальностей G19 «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»

Підготовила: викладач вищої категорії
Данилік С.М.

Перелік

матеріалів пакету комплексної контрольної роботи з дисципліни «Будівельне матеріалознавство»

1. Навчальна програма дисципліни
2. Рецензія на комплексну контрольну роботу
3. Пояснювальна записка
4. Вказівки до виконання комплексної контрольної роботи
5. Завдання для комплексної контрольної роботи
6. Критерії оцінювання комплексної контрольної роботи
7. Приклад виконання одного з варіантів комплексної контрольної роботи

РЕЦЕНЗІЯ

на комплексну контрольну роботу з дисципліни «Будівельне матеріалознавство» для здобувачів освіти ВСП «Любешівський технічний фаховий коледж Луцького НТУ» зі спеціальностей* G19 *«Будівництво та цивільна інженерія», ОПП «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»

Пропонована комплексна контрольна робота складена за обсягом навчального матеріалу з дисципліни «Матеріалознавство»

Комплексна контрольна робота складена з 3- варіантів. Кожен варіант складається з трьох завдань: двох теоретичних і одного практичного. Теоретичні питання відповідають програмним вимогам дисципліни. Всі завдання чітко сформульовані.

В практичну частину включені завдання (задачі), які також відповідають програмним вимогам дисципліни та потребують застосування набутих теоретичних знань в практичній діяльності при визначенні модуля крупності піску, щільності і пористості матеріалів, виходу вапна-кипілки, вмісту домішок.

Критерії оцінювання виконання завдань комплексної контрольної роботи є обґрунтованим.

За змістом і обсягом комплексна контрольна робота дає можливість виявити і оцінити теоретичні та практичні знання і вміння здобувачів освіти.

Рецензент: Т.П.Герасимик-Чернова

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою проведення комплексної контрольної роботи з дисципліни «Матеріалознавство» є виявлення залишкових знань з вивченого курсу.

В результаті написання комплексної контрольної роботи здобувачі освіти повинні показати знання з таких тем:

- Вступ. Основні властивості матеріалів
- Природні кам’яні матеріали
- Скло, ситали, шлакоситали
- Неорганічні в’яжучі речовини
- Будівельна кераміка
- Бетони
- Залізобетонні вироби
- Будівельні розчини
- Матеріали та вироби з деревини
- Органічні в’яжучі речовини та матеріали на їх основі
- Силікатні вироби автоклавного тверднення
- Металеві матеріали та вироби
- Полімерні матеріали та вироби
- Теплоізоляційні та акустичні матеріали та вироби
- Лакофарбові матеріали. Композиційні матеріали.

В результаті написання комплексної контрольної роботи здобувачі освіти повинні показати такі вміння:

- роль і значення дисципліни в інженерній підготовці фахівців;
- основні закономірності зміни властивостей матеріалів в залежності від їх структури та складу;
- виробництво і використання нових ефективних будівельних матеріалів;
- способи підвищення довговічності будівельних матеріалів;
- розв’язування задач на визначення модуля крупності піску, щільності і пористості матеріалів, виходу вапна-кипілки, вмісту домішок;
- здійснювати контроль якості сировини і матеріалів та виробів;
- підбирати раціональні склади матеріалів, бетонів, розчинів.

ВКАЗІВКИ

до виконання комплексної контрольної роботи з дисципліни «Будівельне матеріалознавство»

1. Організаційна частина
Час на видачу завдання – 5 хв.

2. Виконання завдань
Час виконання комплексної контрольної роботи – 65 хв.

Комплексна контрольна робота виконується ампулами синього кольору на двох аркушах із зошита, в яких наведені поля, зі штампом навчального закладу.

Контрольна робота виконується за схемою: завдання – всі відповіді.

Пояснюючі рисунки виконуються за допомогою олівця і лінійки.

Виправлення, скорочення слів, вставлення, закреслення та використання абревіатур під час виконання роботи не допускаються.

Міністерство освіти і науки України
Міністерство освіти і науки України
ВСП «Любешівський технічний фаховий коледж Луцького НТУ»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор коледжу

_____ А.В.Хомич

ЗАВДАННЯ

КОМПЛЕКСНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «БУДІВЕЛЬНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

для здобувачів освіти ОПП «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»

Розглянуто і схвалено
на засіданні випускної циклової (методичної) комісії
педпрацівників будівельного профілю,
будівництва та цивільної інженерії
Протокол №___ від _____20___р.
Голова ВЦ(М)К:_____ Данилік С.М.

Розробила: викладач
Данилік С.М.

Завдання №1

1.Фізичні властивості матеріалів: істинна щільність, пористість, вологість.

2.Природні і штучні заповнювачі.

3. Задача. 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%,

Завдання №2

1. Механічні властивості будівельних матеріалів: пружність, пластичність, твердість.

2. Прості і складні розчини, їх характеристика.

3. Задача. Визначити істинну щільність матеріалу, якщо маса кубика 100х100х100 мм становить 2500г.

Завдання №3

1. Хімічні властивості: кислотостійкість, лугостійкість, розчинність.

2. Жирні, пісні, нормальні розчини.

3. Задача. Визначити щільність базальту, якщо пористість становить 8%

Завдання №4

1.Вилиті гірські породи та матеріали з них.

2. Будівельні розчини. Їх класифікація за густиною і призначенням.

3. Задача. 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%,

Завдання №5

1. Глибинні гірські породи та вироби з них.

2. .Монолітний залізобетон, його переваги і недоліки.

3. Задача. Визначити вихід сухого вапна-кипілки з 10 тонн вапняку. Вміст глинистих домішок становить 5%.

Завдання №6

1. Осадові породи механічного походження.

2. Збірний залізобетон, його недоліки та переваги.

3. Задача. Визначити середню щільність одинарної керамічної цегли, якщо її маса 2,2 кг.

Звдання №7

1. Осадові породи хімічного походження

2. Корозія металів та способи захисту від неї.

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

Завдання №8

1. Осадові породи органогенного походження.

2. Скло та вироби зі скла.

3. Задача. Визначити істинну щільність матеріалу, якщо маса кубика 10х10х10 см становить 2,5кг.

Завдання №9

1. Метаморфічні гірські породи та матеріали з них.

2 .Властивості будівельного розчину.

3. Задача. Визначити щільність базальту, якщо пористість становить 10%

Завдання №10

1 . Метали, їх переваги і недоліки. Чорні і кольорові метали.

2.Будова деревини.

3. Задача. Визначити вихід сухого вапна-кипілки з 12 тонн вапняку. Вміст глинистих домішок становить 6%.

Завдання №11

1.Властивості затверділого розчину.

2.Портландцемент, його виготовлення.

3. Задача. Визначити середню щільність одинарної силікатної цегли, якщо її маса 2,8 кг.

Завдання №12

1. Фізичні властивості: морозостійкість, водо вбирання, гігроскопічність.

2. Властивості бетонної суміші.

3. Задача. Знайти повний залишок на решеті A_5, якщо a_5 =0, $a_{2,5}$ =60%, $a_{1,25}$ =30%, $a_{0,63}$ =8%, $a_{0,315}$ =2%, $a_{0,14}$ =0%,

Завдання №13

1.Керамічні матеріали. Основна сировина керамічних матеріалів. Технологія виготовлення керамічної цегли.

2. Захист деревини від гниття та займання.

3. Задача. Визначити істинну щільність матеріалу, якщо маса кубика 15х15х15 см становить 3,5 кг.

Завдання №14

1. Силікатні матеріали. Основна сировина силікатних виробів. Технологія виготовлення силікатної цегли..

2.Вади деревини.

3. Задача. Визначити щільність граніту, якщо пористість становить 7%

Завдання №15

1. В'яжучі для водяних фарб. Клеї тваринні.

2.Теплоізоляційні матеріали та вироби

3. Задача. Визначити вихід сухого вапна-кипілки з 15 тонн вапняку. Вміст глинистих домішок становить 8%.

Завдання №16

1.Неорганічні в'яжучі речовини, їх класифікація.

2. Номенклатура залізобетонних виробів (лінійні, площинні, блокові, просторові)

3. Задача. Визначити середню щільність потовщеної керамічної цегли, якщо її маса 3,2 кг.

Завдання №17

1.Гіпсові в'яжучі, технологія виготовлення.
2.Теплоізоляційні органічні матеріали.

3. Задача. Визначити пористість керамічної цегли, якщо істинна щільність =20 кг/м^3, а середня щільність = 16 кг/м^3.

Завдання №18

1.Повітряне будівельне вапно, технологія виготовлення.

2.Теплоізоляційні матеріали на основі полімерів.

3. Задача. Знайти повний залишок на решеті $A_{2,5}$, якщо a_5 =0, $a_{2,5}$ =60%, $a_{1,25}$ =30%, $a_{0,63}$ =6%, $a_{0,315}$ =4%, $a_{0,14}$ =0%,

Завдання №19

1.Випалювання і гасіння вапна.

2 .Акустичні матеріали та вироби.

3. Задача. Визначити пористість керамічної цегли, якщо істинна щільність =25 кг/м^3, а середня щільність = 26 кг/м^3.

Завдання №20

1 . Сушіння деревини.

2. Бітум, його характеристика.

3. Задача. Визначити істинну щільність матеріалу, якщо маса кубика 150х150х150 мм становить 3500г.

Завдання №21

1.Властивості портландцементу.

2. Пігменти, їх класифікація.

3. Задача. Визначити щільність пінопласту, якщо пористість становить 95%

Завдання №22

1. Допоміжні матеріали: розчинники, розбавлювачі, грунтівки.

2. Азбестоцементні вироби, сировина, способи виготовлення.

3. Задача. Визначити вихід сухого вапна-кипілки з 8 тонн вапняку. Вміст глинистих домішок становить 3%.

Завдання №23

1. Різновиди портландцементу, їх характеристика.

2.Силікатна цегла., виробництво, властивості і застосування.

3. Задача. Визначити середню щільність одинарної керамічної цегли, якщо її маса 2,5 кг.

Завдання №24

1 Бетонна суміш, її властивості.

2. Фізичні властивості матеріалів: середня щільність, теплопровідність, звукопровідність.

3. Задача. Визначити пористість силікатної цегли, якщо істинна щільність =30 кг/м^3, а середня щільність = 16 кг/м^3.

Завдання №25

1.Корозія цементного каменю та способи захисту від неї.

2.Лакофарбові матеріали., їх класифікація.

3. Задача. Визначити пористість керамічної цегли, якщо істинна щільність =28 кг/м^3, а середня щільність = 18 кг/м^3.

Завдання №26

1.Бетон, його класифікація.

2. Звязуючі (оліфи) для лакофарбових матеріалів.

3. Задача. Визначити пористість керамічної цегли, якщо істинна щільність =25 кг/м^3, а середня щільність = 12 кг/м^3.

Завдання №27

1. Спеціальні розчини.

2.Лакофарбові допоміжні матеріали: наповнювачі, шпаклівки.

3. Задача. Визначити щільність міпори, якщо пористість становить 98%

Завдання №28

1. Шлакоситали
2. Пластмаси. Переваги та недоліки пластмас.

3. Задача. Визначити вихід сухого вапна-кипілки з 5 тонн вапняку. Вміст глинистих домішок становить 1%.

Завдання №29

1. Механічні властивості: міцність, твердість, пластичність.

2. Матеріали та вироби з кам'яного литва.

3. Задача. Визначити пористість керамічної цегли, якщо істинна щільність =2000 г/см^3, а середня щільність = 1600 г/см^3.

Завдання №30

1 . Залізобетон за видом армування.

2. Переваги та недоліки деревини.

3. Задача. Визначити середню щільність потовщеної силікатної цегли, якщо її маса 3,5 кг.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

комплексної контрольної роботи з дисципліни «Будівельне матеріалознавство» ОПП «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»

Комплексна контрольна робота оцінюється по п'ятибальній системі

№ питання	Кількість балів	Вимоги до питання
1-2 питання	по 2 бали	Дати повну, правильну відповідь з формулами та поясненнями
3 питання	1 бал	Правильно розв'язати задачу (зробити повний розрахунок)

Варіант розв'язку одного із завдань
Завдання №1

1.Фізичні властивості матеріалів: істинна щільність, пористість, вологість.

2.Природні і штучні заповнювачі.

3. Задача. 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%,

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.

Майже всі будівельні матеріали мають пористу будову, за винятком скла, кварцу, ситалу, сталі та деяких інших, які можна вважати «абсолютно» щільними. Тому, щоб визначити «абсолютний» об'єм випробовуваного матеріалу, його висушують до сталої маси й тонко подрібнюють. Одержаний порошок засипають у спеціальний прилад, заповнений інертною рідиною (водою або бензином, гасом тощо, якщо матеріал реагує з водою), і за об'ємом витісненої ним рідини встановлюють «абсолютний» об'єм матеріалу V_a,

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

$$\rho = m / V_a,$$

Для рідких та в'язких будівельних матеріалів (рідке скло, розчини хімічних добавок тощо) *р* визначають за допомогою ареометра, занурюючи його в рідину й фіксуючи за шкалою показник істинної густини.

Для більшості неорганічних природних і штучних будівельних матеріалів істинна щільність становить 2,4...3,3г/см^3, за винятком металів (сталь — 7,85 г/см^3), а для органічних матеріалів — 0,8...1,6 г/см^3. Показник *р* - довідкова величина, яка має допоміжне значення для будівельних матеріалів і звичайно застосовується для виконання деяких розрахунків, наприклад визначення показника пористості.

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

$$П = 1 - \rho_m / \rho$$

або

$$П = (\rho - \rho_m)/\rho \ 100\%.$$

Пористість є важливою характеристикою, оскільки з нею пов'язані такі технічні властивості матеріалу, як міцність, водопоглинання, морозостійкість, теплопровідність тощо. Легкі пористі матеріали мають звичайно невелику міцність, щільні (П - 0...0,8%) — водонепроникні.

Проте крім кількості пор у матеріалі на його властивості істотно впливає також характер пористості. Матеріали можуть бути великопористими з розмірами пор від 1x10^{-1} до 3 мм і дрібнопористими з розмірами пор 1 x10^{-2}.. . 1 • 10^{-6} мм. Самі пори можуть бути закритими, тобто недоступними для заповнення водою, і відкритими.

Характер пористості певним чином впливає на властивості матеріалів. Тому будівельні матеріали навіть із значною пористістю, але з невеликими або переважно закритими порами мають невелике водопоглинання і значну морозостійкість, тоді як матеріали з таким самим числовим показником пористості, але з відкритими порами не можуть застосовуватися у місцях з високою вологістю.

Таким чином, вибираючи матеріал для різних за призначенням споруд та умов експлуатації, необхідно орієнтуватися не лише на числове значення пористості, а й на будову пор.

Значення пористості коливаються в широких межах, *%:* скло, сталь — 0, цегла керамічна — 30...40, граніт, ліпарит — 0,2...0,8, важкий бетон — 5...20, легкий бетон — 35...85, поропласти — 85...95.

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

матеріалу в будівельних конструкціях залежить від вологості навколишнього середовища, атмосферних явищ (дощ, танення снігу). Із зволоженням погіршуються теплозахисні властивості, морозостійкість та інші показники. 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. В'яжучі речовини скріплюють зерна заповнювача і утворюється міцне каменеподібне тіло. У складі бетонних або розчинних композицій заповнювачі виконують ряд важливих функцій:

- займаючи в бетоні понад 80% об'єму , скорочують витрати цементної складової;
- підвищують модуль пружності бетонів, знижують їхню повзучість, створюють у бетоні твердий кістяк, що приймає на собі усадочні напруження і тим самим попереджує утворення тріщин;
- високоміцний заповнювач разом із цементною матрицею забезпечує міцність бетону;
- пористі заповнювачі знижують середню щільність і теплопровідність бетонів;
- окремі види заповнювачів (залізна руда, чавунний дріб) роблять бетони радіаційно-захищеними.

Залежно від величини зерен розрізняють:

- великі заповнювачі (гравій і щебень) – розмір часток 5...70мм;
- дрібні заповнювачі (пісок) – розмір часток 0,16...5мм.

За походженням заповнювачі бувають :

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

За мінералогічним складом природні піски поділяють на кварцові, польовошпатові, карбонатні піски.
За походженням природні піски бувають яровими (гірськими), річковими та морськими. Ярові піски містять більше за решту пісків органічних та глинястих домішок, зерна переважно кутасті, що забезпечує добре щеплення з цементним каменем. Річкові й морські піски містять менше органічних домішок, але зерна мають обкатану форму й гладеньку поверхню.
Штучні піски одержують подрібненням гірських порід або супутних продуктів промисловості, наприклад металургійних шлаків.

Придатність заповнювачів, як складових бетонів або розчинів, визначається рядом параметрів. Заповнювачі повинні відповідати таким вимогам:

- мати певне зернове сполучення (оптимальне співвідношення зерен різного розміру) для того ,щоб об'єм порожнеч між зернами був мінімальним;
- поверхня зерен повинна забезпечувати гарне зчеплення із твердіючим в'яжучим;
- заповнювачі не повинні містити домішок, що перешкоджають адгезії цементного тіста до поверхні зерен.

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

$A_i = a_{2,5} + \ldots + a_i$, де $a_{2,5} + \ldots + a_i$ – часткові залишки, починаючи з розміру 2,5 мм і включаючи частковий залишок на даному ситі a_i, %.

$A_{0,63} = a_{0,63} + a_{1,25} + a_{2,5} = 8+30+60 = 98\%$

Відповідь: повний залишок на решеті $A_{0,63}$ дорівнює 98%