

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання індивідуального завдання та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

БУДІВЕЛЬНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

*(для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
всіх форм навчання за
спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2021

Методичні рекомендації до виконання індивідуального завдання та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Будівельне матеріалознавство» (для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. О. В. Кондращенко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 28 с.

Укладач д-р техн. наук, проф. О. В. Кондращенко

Рецензент

А. А. Жигло, кандидат технічних наук, доцент кафедри технології будівельного виробництва і будівельних матеріалів Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою технології будівельного виробництва та будівельних матеріалів, протокол № 5 від 30.10.2020.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 4 |
| 1 Програма дисципліни..... | 6 |
| 2 Задачі для самостійної підготовки..... | 12 |
| 3 Вихідні дані для задач..... | 15 |
| 4 Варіанти індивідуального завдання..... | 19 |
| 5 Допоміжна інформація для індивідуального завдання..... | 23 |
| Контрольні запитання для самостійної перевірки знань..... | 24 |
| Список рекомендованих джерел..... | 27 |

ВСТУП

Дисципліна «Будівельне матеріалознавство» вивчає зв'язок між складом, будовою і властивостями матеріалів, а також закономірності їхньої зміни у разі впливу зовнішніх факторів. Вона має на меті надати студентам бакалаврського рівня освіти галузі знань «Архітектура та будівництво» будівельних спеціальностей знання про різноманітність асортименту будівельних матеріалів, сфери економічно доцільного їхнього використання у сучасному будівництві залежно від їхньої структури й основних властивостей.

Основними завданнями вивчення дисципліни є отримання поглиблених вмінь і навичок щодо обґрунтованого вибору видів матеріалів за призначенням, ефективністю, екологічністю, економічною доцільністю та набуття практичних і теоретичних знань за відповідною спеціальністю.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

а) знати:

- основні види будівельних матеріалів та виробів;
- сучасні вимоги до матеріалів і виробів на їх основі;
- сфери використання будівельних матеріалів;
- основні тенденції розвитку промисловості будівельних матеріалів;

б) вміти:

- поєднувати склад, властивості та структуру матеріалів із прогнозуванням поведінки виробів та конструкцій на їхній основі;
- надавати перевагу прогресивним матеріалам, які знижують матеріаломісткість конструкцій, забезпечуючи потрібні властивості;
- застосовувати ефективні шляхи і засоби підвищення довговічності та надійності матеріалів у конструкціях.

Для студентів у період активного використання платформ дистанційного навчання основною формою роботи є самостійна робота, яка передбачає індивідуальну підготовку, поєднану з методологічною базою. Сучасний навчальний процес має на меті допомогти студентам, які вивчають дисципліну «Будівельне матеріалознавство», оволодіти методиками оцінки якості будівельних матеріалів і набути навички самостійно, творчо розв'язувати технологічні задачі, щоб грамотно і доцільно вибирати будівельні матеріали залежно від виду конструкції та умов їхньої експлуатації.

Ці методичні рекомендації далі – (МР) складено відповідно до освітньо-професійної програми вищої освіти зі спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» для студентів будівельних спеціальностей. До МР включено програму дисципліни «Будівельне матеріалознавство», контрольні запитання

для самостійної перевірки знань, варіанти індивідуальних завдань для самостійного виконання, список джерел інформації.

Під час самостійної підготовки студенти виконують індивідуальне завдання, для чого протягом семестру викладачами відповідної дисципліни проводяться консультації. Індивідуальне завдання складається з двох задач і докладного опису технологічної схеми виробництва одного з будівельних матеріалів чи конструкцій. Вибирається один із 10 варіантів, що відповідає останній цифрі номера залікової книжки студента.

Одночасно студенти отримують знання з лекційного матеріалу, лабораторних робіт і поетапно складають змістові модулі у тестовому режимі за найбільш важливими темами цієї дисципліни.

Під час виконання лабораторних робіт студенти знайомляться з методиками якісної оцінки будівельних матеріалів. Результати випробувань заносяться до індивідуального лабораторного журналу, робляться необхідні розрахунки і підсумовуються результати. Після захисту лабораторних робіт та індивідуального завдання студенти допускаються до складання письмового іспиту.

Для кращого розуміння студентами послідовності викладання тем лекцій, лабораторних робіт і індивідуальних завдань, нижче наведено Програму цієї дисципліни.

1 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Будівельне матеріалознавство

| | |
|---|---|
| Вид дисципліни шифр за ОП | <i>обов'язкова</i> |
| Семестр | <i>2</i> |
| Кількість кредитів ЄКТС | <i>6</i> |
| Форма підсумкового контролю | <i>екзамен</i> |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | <i>українська</i> |
| Кафедра | <i>технології будівельного виробництва і будівельних матеріалів</i> |
| Для здобувачів вищої освіти: | |
| рівень вищої освіти | <i>перший (бакалаврський)</i> |
| галузь знань | <i>19 Архітектура та будівництво</i> |
| спеціальність | <i>192 – Будівництво та цивільна інженерія</i> |
| освітня програма | <i>«Промислове та цивільне будівництво», «Міське будівництво та господарство», «Цивільна інженерія»</i> |
| форма навчання | <i>денна</i> |

Міждисциплінарні зв'язки

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на базові знання з фундаментальних дисциплін хімії та фізики.

Таблиця 1 – Результати навчання

| Програмний результат навчання | Методи навчання | Форми оцінювання | Результат навчання за дисципліною |
|--|--|---|---|
| ПР 08 Продемонструвати вміння ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їхні технічні характеристики та технологію виготовлення. | Мовні, пояснювально-ілюстративні, практичні, самостійна робота | Усне опитування, тестування, розв'язання задач, практична перевірка умінь і навичок зокрема щодо користування лабораторним обладнанням та фаховим інструментарієм | РН 08.1 Визначати основні властивості будівельних матеріалів. РН 08.2 Аналізувати нормативну документацію щодо відповідності якості матеріалу або виробу за місцем його застосування. РН 08.3 Оцінювати технічні, енергоощадні і техніко-економічні переваги матеріалів або виробів |

Змістові модулі

Змістовий модуль 1 Основні властивості будівельних матеріалів.

Вивчає класифікацію і стандартизацію будівельних матеріалів та виробів, зв'язок структури матеріалів з їхніми властивостями. Вивчає класифікацію властивостей будівельних матеріалів, виробів та конструкцій. Розглядає основні фізико-механічні властивості, довговічність, надійність, хімічну та корозійну стійкість.

Змістовий модуль 2. Матеріали і вироботи неорганічні.

Вивчає класифікацію природних кам'яних матеріалів та їхні властивості. Вивчає будівельну кераміку, мінеральні розплави і будівельні матеріали та вироботи на їх основі. Чорні та кольорові метали та сплави, їх властивості та застосування у будівництві. Вивчає класифікацію неорганічних в'язучих матеріалів, теорію твердіння в'язучих речовин, їхні основні властивості та сфери використання. Будівельні матеріали автоклавного твердіння, їхній асортимент, властивості й сфери використання. Класифікація бетонів та будівельних розчинів. Сфери використання бетонів, залізобетону та сухих будівельних сумішей у сучасному будівництві.

Змістовий модуль 3. Матеріали і вироботи на органічній основі. Допоміжні будівельні матеріали.

Вивчає конструктивні та декоративні властивості деревини, її макро- та мікроструктуру. Сортамент деревини та сучасні конструкції з клеєної деревини. Вивчає класифікацію органічних в'язучих матеріалів та їхні властивості, а також асортимент будівельних матеріалів на основі органічних в'язучих.

Розглядає класифікацію лакофарбових матеріалів, їхній склад та властивості, фарбові суміші та допоміжні матеріали, їхні особливості та використання, також класифікацію полімерних матеріалів та їхні позитивні й негативні властивості. Види і вибір основних компонентів, види виробів на основі полімерів, перспективи використання їх у будівництві. Вивчає класифікацію тепло- звуко- та гідроізоляційних матеріалів, особливості їхнього складу та структури, властивості та сфери застосування у сучасному будівництві.

Таблиця 2 – Структура навчальної дисципліни і розподіл балів

| Змістові модулі | Максимальна кількість балів | | | |
|------------------------|-----------------------------|--------|------|-----------|
| | усього | практ. | лаб. | сам. роб. |
| МОДУЛЬ (семестр) | 100 | | | |
| Змістовий модуль 1 | 15 | – | 5 | 10 |
| Змістовий модуль 2 | 20 | – | 5 | 15 |
| Змістовий модуль 3 | 20 | – | 5 | 15 |
| Індивідуальне завдання | 15 | – | – | 15 |
| Підсумковий контроль | 30 | – | – | – |

Таблиця 3 – Теми лекцій

| Тема | Зміст | Кількість ауд. годин |
|---|---|----------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Змістовий модуль 1 | | |
| Тема 1. Види структури будівельних матеріалів та її вплив на властивості матеріалів. Стандартизація будівельних матеріалів | 1. Характеристика аморфних і кристалічних структур. 2. Стандартизація будівельних матеріалів | 2 |
| Тема 2. Властивості будівельних матеріалів, їхня класифікація та способи визначення | 1. Фізичні властивості будівельних матеріалів. 2. Механічні та комплексні властивості | 2 |
| Змістовий модуль 2 | | |
| Тема 3. Природні кам'яні матеріали, їхні властивості та використання | 1. Класифікація мінералів і гірських порід. 2. Оцінка якості природних кам'яних матеріалів | 2 |
| Тема 4. Кераміка, її властивості та будівельні вироби | 1. Асортимент сучасної будівельної кераміки. 2. Якісні показники керамічної продукції | 2 |
| Тема 5. Різновиди мінеральних розплавів, їхні властивості та сфери використання. Metали і сплави у будівництві | 1. Класифікація мінеральних розплавів. 2. Властивості скла та виробів на його основі | 2 |
| Тема 6. Metали і сплави у будівництві | 1. Класифікація та властивості металів. 2. Види виробів та конструкцій з металів | 2 |
| Тема 7. Класифікація повітряних в'язучих матеріалів, показники їхньої якості та особливості використання | 1. Повітряне вапно та інші повітряні в'язучі, показники їхньої якості та сфери використання. 2. Гіпсові в'язучі матеріали та особливості їхнього застосування. Теорія твердіння в'язучих матеріалів. | 2 |
| Тема 8. Гідравлічні в'язучі матеріали, їхні основні характеристики та різновиди | 1. Гідравлічне вапно, роман-цемент та їхнє використання. 2. Портландцемент, його різновиди, їхні властивості та застосування | 2 |
| Тема 9. Бетони та бетонні суміші, класифікація, властивості та можливості використання | 1. Властивості бетонної суміші та проектування складу бетону. 2. Важкий бетон, його різновиди та властивості. 3. Легкі бетони, їхні властивості та застосування | 6 |
| Тема 10. Будівельні розчини та залізобетон, їхня класифікація та використання | 1. Класифікація будівельних розчинів, їхні властивості, сфери застосування. 2. Класифікація залізобетону, вироби та конструкції на його основі | 2 |

Продовження таблиці 3

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Змістовий модуль 3 | | |
| Тема 11. Лісові матеріали та будівельні вироби на їхній основі. Позитивні та негативні властивості деревини, способи захисту | 1. Основні властивості деревини та її захист при використанні. 2. Сортамент деревини та вироби на її основі | 2 |
| Тема 12. Бітуми і дьогті, їхні властивості та сфери використання у будівництві | 1. Характеристика бітумів та їхнє використання у будівництві. 2. Будівельні дьогті та їхнє застосування | 2 |
| Тема 13. Класифікація лакофарбових будівельних матеріалів, їхні складові, властивості та застосування. | 1. Складові лакофарбової продукції та їх якісні показники. 2. Лакофарбові та допоміжні матеріали у сучасному будівництві | 2 |
| Тема 14. Різновиди полімерів та вироби на їхній основі, перспективи їхнього використання у будівництві | 1. Класифікація полімерних матеріалів та їхні властивості. 2. Асортимент полімерних матеріалів у сучасному будівництві | 2 |
| Тема 15. Композиційні сучасні будівельні матеріали та матеріали спеціального призначення (тепло-, гідро-, та звукоізоляція) | 1. Композиційні матеріали на основі неорганічних матеріалів. 2. Композиційні матеріали на органічній основі | 2 |

Таблиця 4 – Теми лабораторних занять

| Тема | Зміст | Кількість год. |
|--|---|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Змістовий модуль 1 | | |
| Тема 1. Визначення фізичних властивостей будівельних матеріалів | 1. Визначення параметрів стану будівельних матеріалів. 2. Визначення гідрофізичних властивостей | 2 |
| Тема 2. Визначення механічних властивостей будівельних матеріалів | 1. Визначення показників на марку матеріалу за його міцністю. 2. Визначення зносостійкості будівельних матеріалів | 2 |
| Змістовий модуль 2 | | |
| Тема 3. Оцінка якості природних кам'яних матеріалів | 1. Оцінка технічних показників природних кам'яних матеріалів. 2. Оцінка декоративних показників гірських порід та сфери їхнього застосування | 2 |
| Тема 4. Випробування будівельної кераміки | 1. Оцінка якості керамічної цегли. 2. Оцінка якості керамічної плитки | 2 |
| Тема 5. Визначення властивостей повітряних в'язучих | 1. Визначення властивостей повітряного вапна. 2. Визначення властивостей будівельного гіпсу | 4 |

Продовження таблиці 4

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| Тема 6. Визначення властивостей цементу | 1. Визначення в'язучих властивостей портландцементу. 2. Визначення марки цементу | 2 |
| Тема 7. Визначення якості заповнювачів бетону | 1. Оцінка якості дрібного заповнювача. 2. Оцінка якості крупного заповнювача | 4 |
| Тема 8. Розрахунок складу та заміс складного будівельного розчину | 1. Розрахунок складу складного будівельного розчину 2. Заміс складного будівельного розчину та визначення його властивостей | 2 |
| Тема 9. Розрахунок складу та визначення властивостей важкого бетону | 1. Розрахунок складу важкого бетону. 2. Визначення властивостей важкого бетону | 2 |
| Тема 10. Розрахунок складу та заміс ніздрюватого бетону | 1. Розрахунок складу ніздрюватого бетону. 2. Заміс ніздрюватого бетону та визначення його властивостей | 2 |
| Змістовий модуль 3 | | |
| Тема 11. Визначення властивостей деревини | 1. Оцінка фізико-механічних властивостей деревини. 2. Визначення вад деревини та вивчення мікроструктури різних порід деревини | 2 |
| Тема 12. Визначення властивостей будівельного бітуму та матеріалів на його основі | 1. Визначення марки будівельного бітуму. 2. Визначення марки покрівельних матеріалів на основі бітуму | 2 |
| Тема 13. Оцінка якості лакофарбових будівельних матеріалів | 1. Визначення властивостей пігментів. 2. Визначення властивостей лакофарбових плівок | 2 |
| Тема 14. Оцінка якості полімерної будівельної продукції | 1. Оцінка якості термопластичних полімерів. 2. Оцінка якості термореактивних полімерів | 2 |
| Тема 15. Розрахунки якісних показників будівельних матеріалів | 1. Порівняльна характеристика матеріалів за їхньою ефективністю. 2. Оцінка матеріалів за їхньою надійністю | 2 |

Індивідуальне завдання (ІЗ)

Вид: розрахунково-графічне завдання.

Назва: Основні показники якості та способи отримання будівельних матеріалів.

Мета: набуття студентами навичок творчо розв'язувати задачі з оцінки якості будівельних матеріалів та засвоєння знань з основ виробництва матеріалів та конструкцій для грамотного їхнього використання залежно від умов експлуатації.

Розрахунково-графічне завдання складається з двох задач по оцінці показників якості будівельних матеріалів і технологічної схеми виробництва якогось з будівельних матеріалів чи конструкцій з докладним описом цього

процесу. Обирається один з 10 варіантів, що відповідає останній цифрі номера залікової книжки студента.

Методи контролю та порядок оцінювання результатів навчання

Рекомендовані методи поточного контролю:

- усне опитування;
- письмове тестування;
- практична перевірка умінь і навичок, зокрема щодо користування лабораторним обладнанням та фаховим інструментарієм;
- розв’язання експериментально-дослідних задач.

Підсумковий контроль у вигляді екзамену проводиться письмово за екзаменаційними білетами.

Таблиця 5 – Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за національною шкалою | |
|--|--|---|
| | для екзамену, диф. заліку | для заліку |
| 90–100 | відмінно | зараховано |
| 82–89 | добре | |
| 74–81 | | |
| 64–73 | | |
| 60–63 | задовільно | |
| 35–59 | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0–34 | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт та самостійної роботи з навчальних дисциплін «Будівельне матеріалознавство» та «Матеріалознавство» (для студентів 1 і 3 курсів денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр галузі знань 19 – Архітектура та будівництво) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : О. В. Кондращенко, А. А. Жигло. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 60 с. <http://eprints.kname.edu.ua/45642/>.

2. Дистанційне навчання ХНУМГ ім. О. М. Бекетова [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dl.kname.edu.ua/course/view.php?id=619>.

2 ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Для самостійної підготовки студентів за темами лекцій і лабораторних робіт, виконання індивідуального завдання і написання письмового іспиту, пропонується знайти рішення до наведених задач. Вихідні дані надані у допоміжних таблицях.

Задача 1

Знайти та порівняти пористість зерен і порожнистість пісків різних видів, якщо відомі їхня істинна, середня та насипна густина.

Задача 2

Розрахувати середню густину матеріалу та його теплопровідність, якщо відомі його маса та геометричні розміри.

Задача 3

Розрахувати коефіцієнт конструктивної якості матеріалу (ККЯ), якщо відомі його межа міцності при стиску $R_{ст}$, маса й геометричні розміри.

Задача 4

Відомо водопоглинання за масою та об'ємом та істинна густина матеріалу. Знайти середню густину і пористість.

Задача 5

Знайти межу міцності при вигині $R_{виг.}$ для керамічної цегли, стандартних зразків з цементно-піщаного розчину, бетону й деревини, якщо відомі значення руйнівного тиску (P) і умови ДСТУ до проведення випробувань.

Задача 6

Зразок матеріалу у вигляді циліндра діаметром D та висотою h випробували на удар. Вага вантажу, що падає, дорівнює 2 кг. Руйнування матеріалу відбулося при n -му ударі. Розрахувати величину опору удару.

Задача 7

Розрахувати межу міцності під час стиску зразків з деревини залежно від вмісту пізньої деревини й породи дерева.

Задача 8

Куби розміром $7,07 \text{ см} \times 7,07 \text{ см} \times 7,07 \text{ см}$ випробували на стирання. Яка буде маса зразків після стирання, якщо відома величина опору стиранню і середня густина матеріалу.

Задача 9

Під час випробування зразка цегли на стиск показання манометра становило M . Розрахувати межу міцності цегли стандартного розміру при стиску, коли відомо, що діаметр поршня преса D .

Задача 10

Визначити витрати глини за масою та об'ємом, які необхідні для одержання n шт. потовщеної цегли з середньою густиною $\rho_0 = 1400 \text{ кг/м}^3$, якщо відома середня густина вологої глини $\rho_{ог}$, її вологість W і втрати при випалюванні (в.п.в.).

Задача 11

Зразок деревини вагою m_1 висушували за температури $100\text{--}110 \text{ }^\circ\text{C}$. Під час кінцевого зважування його вага дорівнювала m_2 . Визначити вологу деревини у відсотках.

Задача 12

Яку кількість рядової червоної цегли можна виготовити з m т глини, якщо відомі: вологість глини W %, витрати при випалюванні (в.п.в), середня густина цегли – 1750 кг/м^3 .

Задача 13

Маса рядової керамічної цегли до випробування на водопоглинання дорівнювала m_1 , а після випробування – m_2 . Визначити показник водопоглинання за масою та об'ємом.

Задача 14

При визначенні межі руйнування на стиск цегли показник манометра мав значення M . Коефіцієнт розм'якшення цегли дорівнював $k_p = 0,9$. Визначити межу руйнування цегли на стиск у насиченому водою стані, якщо площа поршня преса дорівнює $S_{\text{порш}} = 50,24 \text{ см}^2$.

Задача 15

Скільки грудкового вапна можна отримати при випалі чистого n т вапняку з вологістю W % ?

Задача 16

Скільки можна отримати сухого гідроксиду кальцію (пухкого вапна) при гасінні n т негашеного вапна з активністю A % ?

Задача 17

Який об'єм тіста з вапна буде отримано при гасінні n т негашеного вапна, якщо відомі активність A (вміст CaO), відсоткова кількість води у тісті W % й середня густина вапнякового тіста.

Задача 18

Які властивості гіпсового в'язучого відображені в умовних позначеннях його марки ?

Задача 19

Навести приклад технічних характеристик гіпсового в'язучого, які мають бути вказані в його паспорті.

Задача 20

Скільки будівельного гіпсу можна отримати після термічної обробки m_t гіпсового каменю?

Задача 21

З приведеного гранулометричного складу пісків (часткові залишки у відсотках) зробити висновки про відповідність його вимогам ДСТУ і розрахувати його модуль крупності й порожнистість.

Задача 22

На 1 м^3 бетону витрачається $m_{ц}$ кг цементу, $m_{п}$ кг піску, $m_{щ}$ кг щебеню, V л води. Відома насипна густина цементу, піску та щебеню. Розрахувати коефіцієнт виходу бетону β .

Задача 23

На 1 м^3 бетону витрачають $m_{ц}$ кг цементу, $m_{п}$ кг піску, $m_{щ}$ кг щебеню, V л води. Визначити В/Ц і номінальний склад бетону.

Задача 24

Розрахувати міцність цементного розчину, якщо відомі активність цементу $R_{ц}$ та його витрати Π .

Задача 25

Під час випробуванні кубів із розміром ребра 10 см з важкого бетону у віці n діб, руйнівне навантаження дорівнювало P кг. Визначити міцність бетону у віці 28 діб.

Задача 26

Бетон, одержаний з матеріалів звичайної якості та В/Ц $0,5$, показав у віці n діб міцність при стиску R_b МПа. Визначити активність цементу.

Задача 27

Визначити витрати матеріалів на 1 м^3 бетону, якщо його склад за масою відображено відношенням $1 : x : y$ й відомі В/Ц відношення і густина бетонної суміші $\rho_{б.с.}$

3 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ЗАДАЧ

Таблиця 6 – Вихідні дані для задач 1–3

| Задача 1 | | | Задача 2 | | | | Задача 3 | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------|----------|----------|----------|---------|
| ρ , г/см ³ | ρ_0 , кг/м ³ | $\rho_{он}$, кг/м ³ | m, кг | a, мм | b, мм | h, мм | $R_{ст}$, МПа | m, кг | a, см | b, см | h см |
| 2,62 | 2 620 | 1 550 | 3 | 1 000 | 500 | 300 | 60 | 2 | 15 | 15 | 15 |
| 2,82 | 1 750 | 953 | 1,9 | 500 | 500 | 500 | 120 | 0,5 | 7 | 7 | 7 |
| 2,53 | 956 | 485 | 6 | 2 500 | 500 | 300 | 72 | 1,5 | 15 | 15 | 15 |
| 2,65 | 322 | 200 | 2,9 | 1 000 | 500 | 300 | 80 | 1,8 | 10 | 10 | 10 |
| 2,6 | 2 600 | 1 450 | 2,6 | 1 000 | 300 | 500 | 85 | 2,1 | 10 | 10 | 10 |
| 2,79 | 1 690 | 895 | 2,0 | 1 000 | 500 | 300 | 100 | 6,0 | 15 | 15 | 15 |
| 2,5 | 900 | 455 | 4,0 | 2 500 | 500 | 400 | 30 | 5,5 | 15 | 15 | 15 |
| 2,65 | 2 600 | 1 480 | 4,5 | 2 700 | 550 | 470 | 25 | 7,0 | 15 | 15 | 15 |
| 2,58 | 1 500 | 2 580 | 3 | 2 500 | 500 | 300 | 17,5 | 4,5 | 15 | 15 | 15 |
| 2,6 | 2 400 | 2 200 | 2,0 | 1 000 | 300 | 300 | 80 | 3,0 | 10 | 10 | 10 |

Таблиця 7 – Вихідні дані для задач 4–6

| Матеріал | ρ , г/см ³ | W_m , % | W_v , г/см ³ | P, кг | D, см | n | h, см |
|-------------------------|----------------------------|-----------|---------------------------|-------|-------|----|-------|
| Керамічна цегла | 2,1 | 4,2 | 9,5 | 480 | 2,5 | 6 | 2,5 |
| Керамічна цегла | 2,5 | 4,9 | 8,9 | 173 | 3,2 | 8 | 3,2 |
| Цементно-піщаний розчин | 2,55 | 4,0 | 9,9 | 300 | 4,5 | 10 | 4,5 |
| Цементно-піщаний розчин | 2,66 | 3,7 | 7,9 | 450 | 2,5 | 7 | 2,0 |
| Силікатна цегла | 2,9 | 3,5 | 7,0 | 338 | 6,0 | 16 | 6,0 |
| Цементно-піщаний розчин | 2,41 | 4,2 | 8,4 | 400 | 7,2 | 13 | 5,0 |
| Силікатна цегла | 2,7 | 3,9 | 8,0 | 650 | 7,0 | 8 | 5,6 |
| Силікатна цегла | 2,65 | 2,9 | 7,8 | 700 | 2,5 | 9 | 2,5 |
| Деревина | 2,7 | 3,1 | 8,4 | 1 400 | 3,2 | 8 | 3,2 |
| Деревина | 2,3 | 2,7 | 8,1 | 1 250 | 7,0 | 6 | 4,5 |

Таблиця 8 – Вихідні дані для задач 7–10

| Задача 7 | | Задача 8 | | Задача 9 | | Задача 10 | | |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------|-----------|---------|--------------|
| Порода деревини | $\sum a_i$, мм (пізні зони), | I, г/см ² | ρ_0 , кг/м ³ | m, кг/см ² | D, см | n, шт. | W, % | в.п.в., % |
| смерека | 0,9 | 0,04 | 2 700 | 400 | 3,9 | 1 000 | 10 | 14 |
| смерека | 0,5 | 0,2 | 1 800 | 300 | 5,6 | 2 000 | 12 | 10 |
| дуб | 1,3 | 0,02 | 2 650 | 350 | 4,5 | 2 500 | 16 | 15 |
| дуб | 1,5 | 0,06 | 2 300 | 250 | 3,8 | 500 | 20 | 19 |
| береза | 0,45 | 0,15 | 2 370 | 400 | 4,0 | 900 | 25 | 20 |
| ялина | 0,56 | 0,25 | 2 500 | 600 | 3,8 | 1 300 | 16 | 12 |
| бук | 1,43 | 0,03 | 2 300 | 800 | 4,5 | 800 | 19 | 10 |
| модрина | 0,83 | 0,43 | 1 900 | 350 | 5,6 | 1 000 | 21 | 11 |
| вільха | 1,1 | 0,09 | 2 800 | 200 | 3,9 | 2 500 | 15 | 14 |
| смерека | 0,95 | 0,2 | 1 200 | 100 | 5,6 | 2 000 | 13 | 18 |

Таблиця 9 – Вихідні дані для задач 11–14

| Задача 11 | | Задача 12 | | | Задача 13 | | Задача 14 |
|-----------------------|-----------------------|-----------|---------|--------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| m ₁ , г | m ₂ , г | M, т | W, % | в.п.в., % | m ₁ , кг | m ₂ , кг | M, кг/см ² |
| 50 | 40 | 1,0 | 10 | 14 | 3,75 | 4,05 | 365 |
| 70 | 65 | 1,2 | 12 | 10 | 3,6 | 3,9 | 384 |
| 100 | 85 | 1,5 | 16 | 15 | 3,7 | 4,0 | 396 |
| 150 | 128 | 2,5 | 16 | 12 | 3,72 | 4,2 | 321 |
| 80 | 65 | 2,0 | 19 | 11 | 3,59 | 3,98 | 452 |
| 250 | 227 | 3,0 | 14 | 10 | 3,71 | 4,2 | 480 |
| 70 | 56 | 2,7 | 15 | 16 | 3,74 | 4,0 | 502 |
| 60 | 52 | 1,9 | 20 | 15 | 3,65 | 3,96 | 590 |

Таблиця 10 – Загальні відомості для розв'язання задач 1–3

| Задача 1 | | Задача 2 | | Задача 3 | | | |
|----------|------|----------|------|----------|------|------|------------------------------------|
| n, т | W, % | n, т | A, % | n, т | A, % | W, % | P ₀ , кг/м ³ |
| 1,2 | 10 | 2,0 | 85 | 5,0 | 90 | 60 | 1 200 |
| 2,0 | 12 | 2,5 | 80 | 2,0 | 80 | 55 | 1 250 |
| 1,5 | 16 | 2,4 | 86 | 2,5 | 85 | 53 | 1 100 |
| 2,0 | 8 | 2,6 | 90 | 3,0 | 90 | 62 | 1 150 |
| 1,0 | 12 | 2,7 | 80 | 3,5 | 84 | 65 | 1 200 |
| 1,7 | 16 | 1,5 | 88 | 4,5 | 82 | 54 | 1 100 |
| 2,1 | 19 | 1,8 | 90 | 4,0 | 89 | 50 | 1 200 |
| 2,0 | 15 | 3,0 | 80 | 1,5 | 83 | 63 | 1 250 |
| 5,0 | 10 | 2,5 | 85 | 1,0 | 86 | 60 | 1 100 |
| 2,4 | 12 | 2,4 | 86 | 0,5 | 79 | 58 | 1 150 |

Таблиця 6 – Загальні відомості для розв’язання задач 4–7

| Задача 4 | Задача 5 | | | Задача 6 |
|-------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------|
| Марки гіпсу | $R_{ст}$, кг/см ² | Залишки на ситі, % | Строки тужавлення (початок-кінець) | m, т |
| Г–2 (II А) | 140 | 5 | 3–6 | 2,0 |
| Г–22 (I В) | 70 | 4 | 8–16 | 1,7 |
| Г–7 (II Б) | 125 | 6 | 7–10 | 2,5 |
| Г–5 (I А) | 136 | 8 | 1–9 | 3,0 |
| Г–6 (I Б) | 58 | 12 | 4–10 | 2,7 |
| Г–10 (I А) | 63 | 16 | 12–20 | 3,5 |
| Г–13 (I Б) | 180 | 3 | 7–12 | 3,2 |
| Г–6 (II В) | 165 | 6 | 5–8 | 1,5 |
| Г–3 (I А) | 184 | 10 | 10–16 | 4,0 |
| Г–4 (II В) | 200 | 18 | 1–15 | 2,4 |

Таблиця 8 – Загальні відомості для розв’язання задачі 7

| ρ , г/см ³ | ρ_0 г/см ³ | Номер сита, часні залишки, % | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|-----|------|------|-------|------|
| | | 5 | 2,5 | 1,25 | 0,63 | 0,315 | 0,14 |
| 2,68 | 1,56 | 0 | 8,6 | 20,4 | 32,0 | 20,0 | 13,0 |
| 2,65 | 1,39 | 0,6 | 3,0 | 8,4 | 41,0 | 29,0 | 18,0 |
| 2,67 | 1,55 | 0 | 7,3 | 16,4 | 35,5 | 24,6 | 15,1 |
| 2,65 | 1,51 | 0 | 1,1 | 15,5 | 14,1 | 31,7 | 35,5 |
| 2,56 | 1,45 | 5 | 3,5 | 34,1 | 45,5 | 6,7 | 9,5 |
| 2,50 | 1,42 | 0 | 3,0 | 26,0 | 32,0 | 15,0 | 10,0 |
| 2,53 | 1,40 | 0 | 0 | 10,0 | 22,0 | 36,0 | 15,0 |
| 2,67 | 1,55 | 0 | 7,3 | 16,4 | 35,5 | 24,6 | 15,1 |
| 2,65 | 1,50 | 0 | 1,1 | 15,5 | 14,1 | 31,7 | 35,5 |

Таблиця 9 – Загальні відомості для розв’язання задач 8–9

| Задача 8 | | | | Задача 9 | | | | | |
|----------|-----|-----|---------------------------------|---------------|------------------|------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| В/Ц | x | y | ρ_b , кг/м ³ | m_p , кг | $m_{ц1}$, кг | $m_{ц2}$, кг | $\rho_{нп}$, кг/м ³ | $\rho_{нц}$, кг/м ³ | $\rho_{нш}$, кг/м ³ |
| 2 | 3 | 4 | 56 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0,5 | 2,0 | 4,0 | 2 480 | 560 | 320 | 1 350 | 1 400 | 1 300 | 1 550 |
| 0,5 | 2,2 | 4,4 | 2 450 | 580 | 320 | 1 320 | 1 420 | 1 320 | 1 520 |
| 0,45 | 1,5 | 3,5 | 2 380 | 600 | 300 | 1 200 | 1 420 | 1 325 | 1 510 |

Продовження таблиці 9

| | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| 2 | 3 | 4 | 56 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0,48 | 2,5 | 4,5 | 2 400 | 620 | 360 | 1 300 | 1 450 | 1 380 | 1 500 |
| 0,5 | 2,5 | 4,5 | 2 400 | 520 | 370 | 1 270 | 1 390 | 1 310 | 1 490 |
| 0,5 | 1,9 | 4,1 | 2 200 | 620 | 290 | 1 380 | 1 450 | 1 360 | 1 450 |
| 0,55 | 2,1 | 3,5 | 2 400 | 700 | 380 | 1 300 | 1 455 | 1 380 | 1 480 |
| 0,42 | 2,0 | 4,0 | 2 300 | 820 | 270 | 1 320 | 1 440 | 1 365 | 1 480 |
| 0,46 | 1,5 | 3,6 | 2 360 | 500 | 360 | 1 380 | 1 490 | 1 380 | 1 470 |
| 0,45 | 2,2 | 4,0 | 2 400 | 680 | 385 | 1 270 | 1 400 | 1 300 | 1 460 |

Таблиця 10 – Загальні відомості для розв’язання задач 10–11

| Задача 10 | | | | Задача 11 | |
|---------------------|---------------------|---------------------|------|-------------------------------------|-------|
| м _ц , кг | м _п , кг | м _ш , кг | В, л | R _ц , кг/см ² | Ц, кг |
| 320 | 560 | 1 350 | 180 | 420 | 600 |
| 320 | 580 | 1 320 | 165 | 400 | 380 |
| 370 | 557 | 1 280 | 185 | 435 | 400 |
| 300 | 600 | 1 200 | 150 | 440 | 580 |
| 302 | 664 | 1 329 | 190 | 460 | 900 |
| 300 | 650 | 1 300 | 150 | 455 | 850 |
| 380 | 610 | 1 250 | 190 | 500 | 950 |
| 340 | 580 | 1 360 | 170 | 490 | 600 |
| 380 | 610 | 1 250 | 190 | 470 | 720 |
| 320 | 600 | 1 230 | 185 | 570 | 650 |

Таблиця 11 – Загальні відомості для розв’язання задач 12–13

| Задача 12 | | Задача 13 | |
|-----------|--------|----------------------|--------|
| п, діб | P, кг | R _б , МПа | п, діб |
| 3 | 11 500 | 25 | 3 |
| 7 | 12 000 | 20 | 3 |
| 14 | 10 000 | 24 | 7 |
| 3 | 25 000 | 28 | 14 |
| 7 | 10 000 | 30 | 14 |
| 14 | 12 500 | 15 | 7 |
| 3 | 13 000 | 32 | 14 |
| 7 | 26 000 | 55 | 28 |
| 14 | 19 000 | 45 | 28 |
| 3 | 17 000 | 40 | 28 |

4 ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Варіант 1

Задачі

1. Під час стандартного випробування керамічної одинарної цегли на вигін стало відомо, що її границя міцності дорівнює 3,85 МПа. Визначте, який показник манометра преса відповідає такому зусиллю, коли діаметр поршня преса складає 9 см.

2. Визначте скільки глини необхідно для одержання 2 500 шт. цегли з середньою густиною $1\,750\text{ кг/м}^3$. Втрати під час випалювання склали 9,5 % від маси сухої глини.

Технологічна схема

Навести схему виробництва газобетону і пояснити основні етапи технології.

Варіант 2

Задачі

1. Під час пікнометричного випробування істинної густини меленого кварцового піску первинна маса склала 12,5 г. Маса пікнометра без води становила 25,5 г, а з водою – 75,5 г, маса з піском і водою, відповідно – 83,3 г. Визначити істинну густину кварцового піску.

2. Під час випробування на стиск водонасиченого зразка кубічної форми, сторона якого дорівнює 10 см, манометр гідравлічного преса показав максимальний тиск $R = 258\text{ кг/см}^2$. Діаметр поршня преса – 27 см. Визначити границю міцності під час стиску зразка у сухому стані, коли коефіцієнт розм'якшення матеріалу складає 0,90.

Технологічна схема

Скласти схему виробництва залізобетонних виробів на прокатному стані і дати пояснення цієї технології.

Варіант 3

Задачі

1. Знайти коефіцієнт конструктивної якості керамічної цегли, коли її границя міцності під час стиску складає 15 МПа, а середня густина – $1\,800\text{ кг/м}^3$.

2. Під час ситового аналізу піску склад часних залишків був таким: сито № 2,5 – 160 г, сито № 1,25 – 383 г, сито № 0,63 – 220 г, сито № 0,315 – 164 г, сито № 0,14 – 58 г, решта 20 г пройшла крізь сито № 0,14. Визначити модуль крупності піску і накреслити графік розсіву.

Технологічна схема

Скласти схему виробництва цементу за «мокрим» способом і коротко пояснити основні етапи технології.

Варіант 4

Задачі

1. Під час визначення істинної густини будівельного гіпсу вихідна маса дорівнювала $m = 85$ г. До колби Ле Шател'є засипали лише частину цієї маси, решта склала $m_i = 15,5$ г. При цьому рівень рідини у колбі підвищився від нульової позначки до 25 см^3 . Розрахувати істинну густину будівельного гіпсу.

2. Визначити вихід будівельного гіпсу й ангідритового в'язучого з 1 т гіпсового каменю з вологістю 8 % і вмістом $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 82 %. До складу домішок входять 6 % глини, 10 % піску і 3 % органіки.

Технологічна схема

Навести схему виробництва цементу за «мокрим» способом і коротко пояснити основні етапи технології.

Варіант 5

Задачі

1. Знайти і порівняти пористість зерен і пустотність різних видів пісків, які наведені в таблиці 12.

Таблиця 12 – вихідні дані до задачі 1 варіанту 5

| Вид піску | Істинна густина, г/см ³ | Насипна густина, кг/м ³ | Середня густина, кг/м ³ |
|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Кварцовий | 2,62 | 1 550 | 2 620 |
| Шлакопемзовий | 2,82 | 953 | 1 750 |
| Керамзитовий | 2,53 | 485 | 956 |

2. Підібрати склад конструкційного цементного бетону згідно з такими даними: клас бетону 30, ОК 2,0 – 4,0 см, марка цементу 500, середня густина цементу 1300 кг/м^3 , істинна густина цементу $3,1 \text{ г/см}^3$, насипна густина піску – $1 500 \text{ кг/м}^3$, істинна густина піску – $2,57 \text{ г/см}^3$, насипна густина щебеню $1 450 \text{ кг/м}^3$, істинна густина щебеню – $2,65 \text{ г/см}^3$. За якістю заповнювачі звичайні. Крупність щебеню – 40 мм.

Технологічна схема

Скласти схему виробництва збірних залізобетонних виробів у стаціонарних формах (стендовий спосіб).

Варіант 6

Задачі

1. Водопоглинання бетону по масі і об'єму дорівнює відповідно $V_m = 4,5 \%$ і $V_v = 8,5 \%$. Визначити загальну пористість бетону за його істинної густини $\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$.

2. Бетон на щебені на 7-му добу показав границю міцності під час стиску 25 МПа. Визначити активність цементу за водоцементного відношення $V/C = 0,45$. Заповнювачі звичайні.

Технологічна схема

Навести схему виробництва силікатної цегли на гашеному вапні в гасильних барабанах.

Варіант 7

Задачі

1. До вимірювального скляного циліндра з 35 см^3 гасу, всипали 30,5 г портландцементу. На якій позначці установиться рівень гасу у циліндрі, коли істинна густина портландцементу $3,1 \text{ г/см}^3$?

2. Зразок лінолеуму площею $20 \text{ мм} \times 20 \text{ мм}$ і товщиною 2 мм випробувано на стирання. Густина одношарового полівінілхлоридного лінолеуму дорівнює 1450 кг/м^3 . Втрата маси під час стирання складає $0,05 \text{ г/см}^3$. Визначити, як зменшилася товщина зразка під час стирання.

Технологічна схема

Навести схему виробництва повітряного вапна.

Варіант 8

Задачі

1. Плита з пінопласту на основі полівінілхлориду має розміри $600 \text{ мм} \times 600 \text{ мм} \times 50 \text{ мм}$. Середня густина складає 115 кг/м^3 , водопоглинання за 24 години склало $0,25 \text{ кг/м}^3$. Розрахувати вологість плити після насичення її водою і загальну пористість. Істинна густина полівінілхлориду – $1,4 \text{ г/см}^3$.

2. Визначити кількість вапняного тіста за масою і об'ємом, коли воно вміщує 63 % вільної води, отриманого з 2 т вапна-кипілки, активність якого складає 86 %. Густина тіста – 1420 кг/м^3 .

Технологічна схема

Навести схему виробництва портландцементу за сухим способом і пояснити основні етапи технології.

Варіант 9

Задачі

1. Зразок форми кубу з цементно-піщаного розчину з розміром ребра 7,07 см і масою 720 г під час випробування на стирання після 280 обертів кола машини став важити 660 г. Визначити стирання цементно-піщаного розчину за масою і за об'ємом.

2. Під час проектування складу цементного бетону його середня густина становила $2\,200\text{ кг/м}^3$. Номінальний склад бетону по масі: 1 : 1,9 : 4,2 за водоцементного відношення В/Ц = 0,45. Визначити витрату складових матеріалів на 1 м^3 бетону за вологості піску 7 % і щебеню 4 %.

Технологічна схема

Навести схему виробництва сухої гіпсової штукатурки.

Варіант 10

Задачі

1. Визначити висоту, з якої потрібно кинути кулю масою 800 г, щоб зруйнувати зразок зі звичайного будівельного скла. Границя міцності під час удару (показник крихкості) звичайного будівельного скла становить $12\,800\text{ кг/м}^2$. Зразок із скла має форму прямокутника довжиною 120 мм, шириною 25 мм і товщиною 6 мм.

2. Розрахувати лабораторний склад важкого бетону міцністю 20 МПа для масивних конструкцій. Вихідні матеріали для бетону: портландцемент М 500 з істиною густиною 3,1 кг/л; пісок середньої крупності з густиною 2,63 кг/л; гранітний щебінь з максимальною крупністю 40 мм, істиною густиною 2,7 кг/л і середньою густиною $1,48\text{ г/см}^3$. Заповнювачі звичайні.

Технологічна схема

Навести технологічну схему виробництва мінеральної вати.

5 ДОПОМІЖНА ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ

Таблиця 16 – Допоміжна інформація

| Властивість | Одиниці виміру | Розрахункові формули |
|------------------------------|---------------------------------------|--|
| Істинна густина | кг/м ³ , г/см ³ | $\rho = m/v$, де m – маса абсолютно щільного матеріалу, v – об’єм матеріалу у щільному стані |
| Середня густина | кг/м ³ , г/см ³ | $\rho_o = m/v_l$, де v_l – об’єм матеріалу з урахуванням пор і дефектів |
| Насипна густина | кг/м ³ , г/см ³ | $\rho_{o n} = m/v_n$, де v_n – об’єм матеріалу в пухконасипному стані |
| Пористість | % | $\Pi = (1 - \rho_o/\rho) \cdot 100 \%$ |
| Водопоглинання за масою | % | $W_m = (m_v - m)/m$, де m_v – маса матеріалу, насиченого вологою; m – маса сухого матеріалу |
| Водопоглинання за об’ємом | г/см ³ | $W_v = (m_v - m)/v$, де v – об’єм матеріалу |
| Коефіцієнт розм’якшення | – | $K_p = R_{нас}/R_c$, де $R_{нас}$ – межа міцності під час стиску у насиченому стані; R_c – межа міцності під час стиску у сухому стані |
| Теплопровідність | Вт/(м·°С) | $\lambda = \frac{Q}{S \cdot (T_1 - T_2) \cdot \tau}$, де Q – кількість тепла; S – товщина матеріалу; T_1 , T_2 – температури по обидва боки матеріалу; τ – час |
| Межа міцності під час стиску | МПа, кг/см ² | $R = F/S$, де F – руйнівне навантаження; S – площа перерізу зразка |
| Межа міцності під час вигину | МПа | $R = 3Pl/2bh^2$, де P – руйнівне навантаження; l – відстань між опорами; b , h – розміри зразка |
| Стиранність | г/см ² | $U = (m_1 - m_2)/S$, де m_1 – маса зразка до випробування, m_2 – маса зразка після випробування, S – площа стирання |
| Ударна міцність | Дж/м ³ | $R_{уд} = m(1 + 2 + 3... + n)/V$, де m – маса вантажу копра, що руйнує зразок; n – кількість ударів до руйнації зразка; V – об’єм зразка |

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Проаналізувати значення будівельного комплексу в розвитку економічного потенціалу України.
2. Навести вимоги до матеріалів, що застосовуються у будівельних конструкціях.
3. Охарактеризувати роль стандартизації в будівельній галузі.
4. Надати порівняльну характеристику істинної і середньої густини матеріалу, визначивши яке їх практичне значення.
5. Проаналізувати вплив вологи на властивості будівельних матеріалів.
6. У чому фізичне значення теплопровідності, від чого вона залежить?
7. Класифікація матеріалів за вогнестійкістю і вогнетривкістю.
8. Охарактеризувати поняття «міцність» та «границя міцності». Як використовують ці показники на практиці?
9. Що таке твердість, як її визначити?
10. Надати характеристику порід деревини, які найчастіше використовують у будівництві.
11. Навести позитивні властивості деревини.
12. Як запобігти загниванню деревини і ураженню комахами?
13. Які основні вироби, деталі й конструкції з деревини застосовують у сучасному будівництві?
14. Навести генетичну класифікацію гірських порід.
15. Які гірські породи належать до оздоблювальних матеріалів? Навести їхні властивості.
16. Назвати гірські породи для зведення стін будівель, навести їхні властивості.
17. Навести приклади осадових гірських порід механічного походження, та сфери їхнього застосовування у будівництві?
18. Які існують способи захисту від руйнування виробів та конструкцій з природних кам'яних матеріалів?
19. Надати характеристику керамічних будівельних матеріалів.
20. Навести загальну технологічну схему виготовлення керамічних виробів.
21. Як оцінюють якість керамічної цегли, де в будівництві її застосовують?
22. Навести класифікацію керамічних матеріалів за призначенням.

23. Назвати вимоги до плитки внутрішнього облицювання і для облицювання фасадів.
24. Які основні технічні властивості скла?
25. Охарактеризувати різновиди листового скла та визначити як їх застосовують у будівництві.
26. Що таке ситали і шлакоситали, які їхні властивості?
27. Які властивості й призначення мінеральної вати?
28. Викласти класифікацію металів.
29. Проаналізувати властивості чавуну, сфери його застосування
30. Навести марки сталей та ознаки за якими їх поділяють.
31. Надати визначення вуглецевої сталі, назвати її властивості, визначити де вона застосовується в будівництві.
32. Перелічити види корозії металів і способи захисту.
33. Навести класифікацію мінеральних в'язучих речовин.
34. Коротко викласти технологію виготовлення повітряного вапна, способи його гасіння, властивості та застосування.
35. Назвати сировину, властивості й області застосування будівельного гіпсу.
36. У чому полягають основні положення теорії А. А. Байкова стосовно твердіння портландцементу?
37. Які властивості й межі використання глиноземистого цементу?
38. Що таке бітум, які його властивості, як він використовується у будівництві?
39. Як виготовляють і де застосовують асфальтові розчини й бетони?
40. Охарактеризувати такі матеріали, як руберойд, склоруберойд, рулонний гідроізол. Указати де їх застосовують.
41. Навести основні компоненти, що входять до складу пластмас, їхнє призначення.
42. Назвати основні недоліки полімерних матеріалів.
43. Навести класифікацію бетонів за густиною.
44. Що таке легкоукладальність бетонної суміші, якими методами її визначають?
45. Що називають класом бетону за міцністю, якими властивостями характеризується бетон?
46. Назвати способи зимового бетонування.
47. Назвати і охарактеризувати спеціальні види важких бетонів.
48. Охарактеризувати основні властивості й вказати сфери використання легких бетонів на пористих заповнювачах.

49. Назвати властивості й сфери використання газобетону. У яких умовах твердне силікатний бетон?
50. Надати класифікацію збірних залізобетонних виробів, які використовують у житловому й промисловому будівництві.
51. Назвати основні технологічні процеси виготовлення залізобетонних виробів.
52. Надати визначення попередньо-напруженого залізобетону і його переваги над звичайним.
53. Які види залізобетону відносять до ефективних?
54. Перелічити й охарактеризувати основні властивості розчинної суміші.
55. Навести приклад розрахунку складу складного розчину.
56. Надати пояснення щодо приготування будівельного розчину.
57. З яких матеріалів виготовляють силікатну цеглу, її властивості та використання?
58. Навести технологію виробництва гіпсобетонних панелей.
59. Назвати основні види азбестоцементних виробів, їхнє використання у будівництві.
60. Надати характеристику руберойду, його марки, для яких цілей він використовується?
61. Назвати покрівельні мастики?
62. Перелічити основні компоненти у складі пластмас, їхнє призначення. Що таке склопластики, які їхні властивості, як їх застосовують у будівництві?
63. Охарактеризувати лакофарбові матеріали й сфери їхнього використання.
64. Охарактеризувати полімерцементні фарби, указати сфери їхнього використання.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондращенко О. В. Будівельне матеріалознавство для сучасного будівництва [Електронний ресурс] : навч. посібник / О. В. Кондращенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 208 с. – Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua/55304/>.
2. Дворкін Л. Й. Будівельне матеріалознавство : підручник / Л. Й. Дворкін, С. Д. Лаповська. – Київ : Кондор-Видавництво, 2017. – 472 с.
3. Попов К. Н. Оценка качества строительных материалов [Електронний ресурс] / К. Н. Попов, М. Б. Каддо, О. В. Кульков. – М. : Изд-во АСВ, 2001. – 238 с. – Режим доступу : <http://koha.kname.edu.ua/cgi-bin/koaha/opac-detail.pl?biblionumber=5501>
4. Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали [Електронний ресурс] / П. В. Захарченко, Е. М. Долгий, Ю. О. Галаган, О. М. Гавриш та ін. – Київ : ТОВ «Інтертехнологія», 2005. – 511 с. – Режим доступу : <http://koha.kname.edu.ua/cgi-bin/koaha/opac-detail.pl?biblionumber=89682>
5. Бетони і будівельні розчини: підручник [Електронний ресурс] / В. І. Гоц, В. В. Павлюк, П. С. Шилюк. – Вид. 2-е. доп. і переробл. – Київ : Основа, 2016. – 568 с. – Режим доступу: <http://koha.kname.edu.ua/cgi-bin/koaha/opac-detail.pl?biblionumber=4296>
6. Фокин Г. С. Строительные материалы: справочник [Електронний ресурс] / Г. С. Фокин, Е. В. Кондращенко. – Харьков : АЛЕФ ИнфоТрейд, 2008. – 425 с. – Режим доступу : <http://koha.kname.edu.ua/cgi-bin/koaha/opac-detail.pl?biblionumber=15845>
7. Цифровий репозиторій ХНУМГ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/21-40/>.

Виробнично-практичне видання

Методичні рекомендації

до виконання індивідуального завдання та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«БУДІВЕЛЬНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

*(для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
всіх форм навчання за
спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*

Укладач **КОНДРАЩЕНКО** Олена Володимирівна

Редактор *О. В. Михаленко*

Комп'ютерне верстання *О. В. Кондращенко*

План 2021, поз. 15М.

Підп. до друку 20.04.2021. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,2.

Тираж 20 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.