


**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ**

**БАКАЛАВР**  
(освітній ступінь)

Кафедра технології будівельних конструкцій і виробів \_\_\_\_\_

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан будівельно-технологічного  
факультету \_\_\_\_\_

 / Володимир ГОЦ /  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року


**РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

**«В'яжучі речовини»**  
(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
192	Будівництво і цивільна інженерія. Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів

Розробник(и): Олександр КОНСТАНТИНОВСЬКИЙ, к.т.н., доц.  \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) (підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри ТБКВ  
протокол № 19 від « 20 » червня 2023 року

Завідувач кафедри  \_\_\_\_\_ / Олесь ЛАСТІВКА /  
(підпис)

Схвалено гарантом освітньої програми «Технології будівельних конструкцій,  
виробів і матеріалів»

Гарант ОП  \_\_\_\_\_ / Ольга ГОНЧАР /  
(підпис)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності 192  
«Будівництво і цивільна інженерія»  
протокол № 8 від « 21 » червня 2023 року

**ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2023 – 2024 рр.**

Шифр	Бакалавр ОПП Назва спеціальності, освітньої програми	Кредитів на семестр	Форма навчання: денна						Кількість індивідуальних робіт	Форма контр.	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана				
			Всього	аудиторних			самостійно	КП					КР	РГР	Контр	
				Разом	у тому числі											
					Л	Лз										Пз
192.04	Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів	3,5	105	52	24	12	16	53				1	Зал.	5		

Шифр	Бакалавр ОПП Назва спеціальності, освітньої програми	Кредитів на семестр	Форма навчання: денна						Кількість індивідуальних робіт	Форма контр.	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана				
			всього	аудиторних			самостійно	КП					КР	РГР	Контр	
				разом	у тому числі											
					Л	Лз										Пз
192.04	Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів	3,5	105	34	18	10	6	71	1				Екз.	6		

Шифр	Бакалавр ОПП Назва спеціальності, освітньої програми	Кредитів на семестр	Форма навчання: <b>заочна</b>						Кількість індивідуальних робіт	Форма контр.	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана				
			Обсяг годин					самостійно					КП	КР	РГР	Контр
			Всього	аудиторних			Разом									
				Л	Лз	Пз										
192.04	Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів	3,5	105	28	8	10	10	77				1	Зал.	5		

Шифр	Бакалавр ОПП Назва спеціальності, освітньої програми	Кредитів на семестр	Форма навчання: <b>заочна</b>						Кількість індивідуальних робіт	Форма контр.	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана				
			Обсяг годин					самостійно					КП	КР	РГР	Контр
			всього	аудиторних			разом									
				Л	Лз	Пз										
192.04	Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів	3,5	105	38	12	14	12	67	1				Екз.	6		

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета дисципліни:** професійна підготовка студентів в галузі фізико-хімічних основ виробництва та використання в'язучих речовин в бетонах, розчинах та інших будівельних матеріалах.

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмій та навичок здобувача, роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<http://org2.knuba.edu.ua>). Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

### Компетенції студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Код	Зміст компетентності
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.
<b>Фахові компетентності</b>	
СК04	Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.
СК05	Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.
СК06	Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.
СК10	Знання сировинної бази, номенклатури та основ технологій отримання всіх видів будівельних матеріалів, виробів і конструкцій та здатність проектувати технологічні лінії та підприємства їх виробництва з використанням місцевої сировини та відходів промислового виробництва.

СК11	Здатність визначати основні властивості будівельних матеріалів, виробів і конструкцій за допомогою сучасних методів випробувань, встановлювати залежність властивостей матеріалів від їхнього складу та структури, а також технології їх виготовлення для раціонального використання будівельних матеріалів, виробів і конструкцій в будівлях і спорудах різного призначення при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації, ремонті й реконструкції.
------	---

**Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти**

<b>Код</b>	<b>Програмні результати</b>
РН03	Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефаківцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.
РН07	Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.
РН08	Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.
РН14	Вміти реалізовувати та вдосконалювати технологічні процеси виробництва будівельних матеріалів, виробів і конструкцій та виконувати технологічні розрахунки і техніко-економічне обґрунтування доцільності використання запропонованих схем виробництва при проектуванні технологічних ліній та підприємств.
РН15	Проектувати, організовувати та управляти виробничими процесами при виготовленні будівельних конструкцій, виробів і матеріалів, зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації, ремонті й реконструкції з урахуванням вимог охорони праці.

## 2. Програма навчальної дисципліни

### Змістовний модуль 1. Мінеральні повітряні в'язучі речовини

#### *Лекція 1*

**Тема 1.** Поняття про в'язучі речовини історичний шлях та основні тенденції їх розвитку. Загальна класифікація в'язучих речовин. Нормативна база класифікації.

Висновки.

#### *Лекція 2*

**Тема 2.** Гіпсові в'язучі речовини: сировина, основи технології, модифікаційні перетворення, властивості, сфери застосування.

Висновки.

### ***Лабораторне заняття 1.***

Зміст заняття: визначити вплив складу гіпсоцементпуцоланового в'язучого (гіпс будівельний, портландцемент, пуцоланова добавка) на його основні показники якості – активність та коефіцієнт водостійкості (4 год).

### ***Практичне заняття 1-2.***

Зміст заняття: вирішування задач на тему «Гіпсові в'язучі речовини» (4 год).

### **Лекція 3**

**Тема 3.** Будівельне вапно, його різновиди: сировина, основи технології негашеного вапна, умови отримання гашеного вапна, властивості та застосування.

Висновки.

### ***Практичне заняття 3-4.***

Зміст заняття: вирішування задач на тему «Вапняні в'язучі речовини» (4 год).

### **Лекція 4**

**Тема 4.** Магnezіальні в'язучі речовини: особливості сировинної бази та технології отримання; властивості та застосування.

Висновки.

## **Змістовний модуль 2. Мінеральні гідравлічні в'язучі речовини**

### **Лекція 5**

**Тема 5.** Портландцемент. Загальні поняття про портландцемент, класифікація за стандартами. Нормативна база. Сировина для виробництва портландцементу.

### ***Лабораторне заняття 2.***

Зміст заняття: отримати навички випробування портландцементу згідно ДСТУ Б В.2.7-187, встановити вплив гранулометрії піску на показник міцності портландцементу, визначити марку цементу, а також порівняти експериментальні відхилення за виконавцями роботи (4 год).

### ***Практичне заняття 5-6.***

Зміст заняття: ідентифікація в'язучої речовини за допомогою диференційно-термічного аналізу (4 год).

## **Лекція 6**

Тема 6. Основи технології. Способи виробництва портландцементу. Проектування складу сировинної суміші  
Висновки.

## **Лекція 7**

Тема 7. Фізико-хімічні процеси, що супроводжують підготовку сировинних матеріалів. Процеси при випалюванні клінкеру. Хімічний і фазовий склад клінкеру. Фазовий і мінералогічний склад клінкеру. Дисперсність цементу. Зберігання, пакування, контроль якості.  
Висновки.

## ***Практичне заняття 7-8.***

Зміст заняття: розрахунок складу сировинних сумішей при виробництві портландцементу (4 год).

## **Лекція 8**

Тема 8. Гідратація клінкерних мінералів і портландцементу. Взаємодія з водою клінкерних фаз. Гідратація портландцементу. Механізм тверднення портландцементу.  
Висновки.

## **Лекція 9**

Тема 9. Явища, що супроводжують структуроутворення портландцементу. Зміна реологічних властивостей. Седиментація. Набухання та усадка, рівномірність зміни об'єму. Контракція. Тепловиділення.  
Висновки.

## **Лекція 10**

Тема 10. Будівельно-технічні властивості портландцементів. Істинна та середня густина. Водопотреба. Терміни тужавлення. Активність і міцність. Адгезія. Деформативні властивості. Стійкість цементів проти дії зовнішньої фізичної та хімічної агресії.  
Висновки.

## **Лекція 11**

Тема 11. Різновиди цементів загально-будівельного призначення. Типи цементів за державними і європейськими стандартами. Загальні властивості і

призначення портландцементу типу ПЩ І. Фізико-хімічна сутність дії мінеральних добавок в цементі, пуцоланові і композиційні цементи. Шлакопортландцемент.

Висновки.

### ***Лабораторне заняття 3.***

Зміст заняття: визначити вплив вмісту мінеральних добавок відповідної природи на активність цементу в різні терміни тверднення (4 год).

### ***Практичне заняття 9-10.***

Зміст заняття: рішення задач з розрахунку складу портландцементів з мінеральними добавками (3 год).

### **Лекція 12**

Тема 12. Високоміцні і швидкотверднучі цементи. Портландцемент для бетону дорожніх і аеродромних покриттів.

Висновки.

### **Лекція 13.**

Тема 13. Тампонажні цементи.

Висновки.

### **Лекція 14**

Тема 14. Білий портландцемент.

Висновки.

### ***Лабораторне заняття 4.***

Зміст заняття: визначити вплив вмісту та природи мінеральних добавок на активність білого цементу (4 год).

### **Лекція 15.**

Тема 15. Цементи з пластифікуючими та гідрофобними добавками. Принципи дії поверхнево-активних речовин в цементних системах. Пластифіковані і гідрофобні цементи.

Висновки.

### ***Лабораторне заняття 5.***

Зміст заняття: вивчити вплив природи та кількості пластифікуючих добавок на консистенцію розчинової суміші та міцність затверділого розчину (3 год).



## **Лекція 16**

Тема 16. Сульфатостійкі та низькоекзотермічні цементи.

Висновки.

## **Лекція 17**

Тема 17. Глиноземистий цемент. Загальні поняття і характеристика. Сировина. Технологія виробництва. Фазовий склад глиноземистого цементу. Тверднення глиноземистого цементу. Властивості і застосування глиноземистого цементу.

Висновки.

## ***Лабораторне заняття 6.***

Зміст заняття: визначити марку глиноземистого цементу та вплив вмісту мінеральної добавки на активність цементу в різні терміни тверднення (3 год).

## **Лекція 18**

Тема 18. Безусадочні, розширні і напружуючі цементи. Механізм розширення цементів. Основні види безусадочних, розширних і напружуючих цементів.

Висновки.

## **Лекція 19**

Тема 19. Кислототривкі цементи. Рідинне скло. Кварцовий кремнефторидний кислототривкий цемент.

Висновки.

## **Лекція 20**

Тема 20. Лужні цементи. Основні принципи розробки лужних алюмосилікатних в'язучих речовин. Термінологія і класифікація. Загальна характеристика лужних цементів, основи технології. Шлаколувні цементи. Спеціальні шлаколувні цементи.

Висновки.

## **Змістовний модуль 3. Органічні в'язучі речовини**

## **Лекція 21**

Тема 21. Загальні поняття про органічні в'язучі речовини, класифікація. Кам'яновугільні дьогтьові в'язучі речовини. Бітумні в'язучі речовини: природні

і нафтові бітуми, властивості. Бітумні емульсії. Бітумополімерні в'язучі. Синтетичні полімерні в'язучі речовини.

Висновки.

### ***Практичне заняття 11-12.***

Зміст заняття: ідентифікація полімерних в'язучих речовин за допомогою методу інфрачервоної спектроскопії (3 год).

### **Індивідуальне завдання**

Індивідуальним завданням для студента є виконання контрольної роботи з ідентифікації в'язучої речовини за допомогою рентгенофазового аналізу (5 семестр) та курсовий проєкт з розробки технологічних процесів виробництва мінеральних в'язучих (6 семестр).

Контрольна робота виконується за індивідуальним завданням, яке видається кафедрою. Студент отримує рентгенограму препарату. Додаткові дані він одержує, перевіряючи властивості порошку при замішуванні водою чи відповідними розчинами, а також, досліджуючи за допомогою даних рентгеноструктурного аналізу продукти гідратації. Рекомендації до виконання контрольної роботи та форма звіту наведені в відповідному методичному виданні.

***Курсова проєкт*** - є одним із заключних етапів вивчення курсу.

Метою курсового проєктування є закріплення студентами теоретичних розділів курсу, поглиблення знань з виробництва одного з видів в'язучих речовин, набуття навичок проєктування технологічних процесів. Тематика курсового проєктування пов'язана з розробкою технологічних процесів виробництва мінеральних в'язучих речовин практично всіх різновидів, що виключає дублювання студентами виконаної роботи.

Індивідуальним завданням засвоєнні дисципліни студентом передбачається курсова робота, яка виконується у вигляді розрахунково-пояснювальної записки загальним об'ємом 20...25 сторінок рукописного тексту з ілюстраціями у вигляді креслень і таблиць.

Захист відбувається у вигляді індивідуальної бесіди викладача зі студентом на тему його роботи.

Інформаційною базою для виконання робіт є матеріали лекційного курсу, підручники, навчальні посібники, довідкова література.

*Вихідними даними* для курсової роботи є:

– тип базового виробу;

- річний обсяг виробництва;
- умови отримання, твердіння;
- додаткова інформація при необхідності.

Зміст і рубрикація розрахунково-пояснювальної записки:

1. Вступ.
2. Характеристика продукції, що випускається.
  - 2.1. Вимоги нормативних і технічних документів до якості в'язучого.
- 2.2. Характеристика сировинної бази.
- 2.3. Фізико-хімічні процеси, які супроводжують одержання та тверднення в'язучого.
3. Технологічний процес виробництва.
  - 3.1. Опис транспортно-технологічної схеми виробництва.
  - 3.2. Система контролю якості продукції.
4. Основні технологічні розрахунки.
  - 4.1. Режим роботи та питома продуктивність підприємства (лінії).
  - 4.2. Розрахунок потреби у сировинних матеріалах.
  - 4.3. Розрахунок основного обладнання, місткості складів сировини та продукції.
5. Охорона праці та екологічна обстановка на підприємстві.
6. Список літератури.

Приклади тематики курсової роботи:

1. Виробництво пуцоланового цементу типу ПЦЦ IV/Б-400.
2. Виробництво білого цементу пластифікованого.
3. Виробництво лужного цементу типу ЛЦЕМ-IV-400.
4. Виробництво портландцементу з вапняком типу ПЦ II/А-В-400.
5. Виробництво високоміцного портландцементу.
6. Виробництво тампонажного цементу для гарячих свердловин мокрим способом.
7. Виробництво портландцементу з низькою екзотермією типу ПЦ II.
8. Виробництво композиційного цементу типу КЦ V/Б-400.
9. Виробництво шлакопортландцементу типу ШПЦ III/А-III 400.
10. Виробництво гідрофобного цементу ПЦ I-500.

### **Методи контролю та оцінювання знань**

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (поточного, модульного) та підсумкового контролю (контрольна робота, іспит) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

## **Політика щодо академічної доброчесності**

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70 %. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

## **Політика щодо відвідування**

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

## **Методи контролю**

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;

- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

- ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

#### Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

Поточне оцінювання		Інд. робота	Залік	Сума балів
Змістові модулі				
1	2			
30	30	20	20	100

#### Розподіл балів для дисципліни з формою контролю іспит

Поточне оцінювання		Інд. робота	Іспит	Сума балів
Змістові модулі				
2	3			
35	15	20	30	100

#### Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	20	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	18	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування)

		сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
<b>добре</b>	15	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилення та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	12	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилення та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )
<b>задовільно</b>	10	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилення та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	<b>A</b>	Зараховано
82-89	<b>B</b>	
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	<b>F</b>	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

## Методичне забезпечення

### Підручники:

1. Рунова Р.Ф., Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., Носовський Ю.Л. В'язучі речовини: підручник, К.:Основа. – 2012. - 446с.
2. Пащенко О.О., Сербін В.П., Старчевська О.О. В'язучі матеріали: підручник.- К.: Вища школа, 1955. – 416 с.
3. Ушеров-Маршак А. Шлакопортландцемент и бетон: підручник / А. Ушеров-Маршак, З. Гергичны, Я. Малолепши – Харьков, «Колорит», 2004. – 160 с.

### Монографії:

1. Пластифіковані бетони і розчини на основі цементів системи NaO-CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O: монографія / П.В.Кривенко, Р.Ф.Рунова, І.І.Руденко. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2022. 392 с.
2. М.А.Саницький, Х.С.Соболь, Т.Є.Марків. Модифіковані композиційні цементы.- Львів, ЛП, 2010.- 130 с.
3. С.Й. Солодкий. Трещиностійкість бетонів на модифікованих цементах. Львів, ЛП. 2008. 143 с.
4. Calcium Aluminate Cements. Proceeding of the Centenary Conference /Edited by С.Н. Fentiman, R.J.Mangabhai and K.L.Skrivener/ Avignon, France, 2008. 595 p.
5. Дворкін Л.Й. Ефективні гіпсові матеріали / Л.Й. Дворкін, О.М. Гавриш, О.В. Безусяк та ін. // Монографія. К.: «СПД Павленко», 2013. 240 с.
6. Дворкін Л.Й. Будівельне матеріалознавство / Л.Й. Дворкін, С.Д. Лаповська. Підручник. Рівне: НУВГП, 2016. 448 с.

### Методичні роботи:

1. Рунова Р.Ф., Майстренко А.А. В'язучі речовини: Методичні вказівки до вивчення дисципліни. – К.: КНУБА, 2008. – 40 с.
2. Рунова Р.Ф., Майстренко А.А., Троян В.В. В'язучі речовини: Методичні вказівки до виконання індивідуальної роботи. – К.: КНУБА, 2010 - 40 с.
3. Рунова Р.Ф., Майстренко А.А. В'язучі речовини: Методичні вказівки до виконання курсового проєкту. – К.: КНУБА, 2004. – 8 с.
4. Рунова Р.Ф., Майстренко А.А. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту з дисципліни «В'язучі речовини». Розрахунки складу сировинних сумішей при виробництві в'язучих речовин.– К.: КНУБА, 2000– 20 с.
5. Рунова Р.Ф., Майстренко А.А., Константиновський О.П. В'язучі речовини: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. – К.: КНУБА, 2013. – 41 с.

### Інформаційні ресурси

<http://library.knuba.edu.ua/>

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=172>