



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва і архітектури
Кафедра технології будівельних виробів і матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-
педагогічної, методичної та
виховної роботи

О.А.Лагоднюк

“ ” 2017 р.

03-09-15

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ Program of the Discipline

В'ЯЖУЧІ РЕЧОВИНИ BINDERS SUBSTANCES

(назва навчальної дисципліни)
(name of the discipline)

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
specialty 192 «Construction and civil engineering»

(шифр і назва спеціальності)
(code and name of the specialty)

спеціалізація «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»
specialization Technologies of building structures, products and materials

(назва спеціалізації)
(name of the specialization)

Рівне – 2017



Робоча програма «**В'язучі речовини**» для студентів спеціальності 192 „Будівництво та цивільна інженерія”. Спеціалізації “Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів”

– Рівне: НУВГП, 2017. – с.

Розробник: Дворкін Л.Й., д.т.н., професор завідувач кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства.

Протокол від “___” _____ 2017 року № ____.
Завідувач кафедри ТБВіМ _____ (Л.Й. Дворкін)

Схвалено науково-методичною комісією за напрямом підготовки 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Протокол від “___” _____ 2017 року № ____

Голова науково-методичної комісії _____ (Є.М. Бабич)

© Дворкін Л.Й.
©НУВГП, 2017



ВСТУП

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «В'язучі речовини» для студентів спеціальності 192 „Будівництво та цивільна інженерія”, спеціалізації “Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів”

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок до традиційних в'язучих матеріалів, є необхідність у розширенні їх номенклатури, виробництва нових видів в'язучих матеріалів з покращеними і спеціальними будівельно-технічними властивостями. Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «В'язучі речовини» є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Будівельне матеріалознавство», «Хімія», «Бетони і будівельні розчини», «Процеси і апарати у виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів». Цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

На сучасному етапі розвитку різних галузей будівництва істотно зросли вимоги до традиційних в'язучих матеріалів, є необхідність у розширенні їх номенклатури, виробництва нових видів в'язучих матеріалів з покращеними і



спеціальними будівельно-технічними властивостями. В цьому напрямку останніми роками досягнутий значний прогрес. Істотне покращення властивостей в'язучих матеріалів забезпечується із застосуванням сучасної технології високотемпературних процесів і подрібнення матеріалів, механо-хімічної обробки та інших способів фізико-хімічної активації, використання поверхнево-активних речовин і різноманітних добавок модифікаторів.

Ключеві слова: в'язучі, властивості, високотемпературні процеси, подрібнення, активація, добавки модифікаторів.

Abstrac

At the current stage of development of various construction sectors, the requirements for traditional astringent materials have increased significantly, there is a need to expand their nomenclature, production of new types of abrasive materials with improved and special constructional and technical properties. In recent years, significant progress has been made. Significant improvement of the properties of abrasive materials is provided with the use of modern technology of high-temperature processes and grinding of materials, mechano-chemical processing and other methods of physico-chemical activation, the use of surface-active substances and various additives of modifiers.

Key words: binders, properties, high-temperature processes, shredding, activation, additives of modifiers.



1. Загальний опис навчальної дисципліни “В'язучі речовини”

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 6	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»	Дисципліна-обов'язкова, нормативна	
Модулів - 3		Рік підготовки – 3	
Змістових модулів - 5	Спеціалізація: Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів	Семестр	
Загальна кількість годин – 180		5	6
Тижневих: – аудиторних – 5 – СРС – 3		Лекції	
		14 год	18 год
		Практичні заняття	
		12 год	12 год
		Лабораторні роботи	
		10 год	12 год
		Самостійна робота	
		30 год	72 год
		Індивідуальне завдання	
			КП
	Рівень вищої освіти: бакалавр	Вид контролю	
		залік	екзамен

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять- 44% та СРС становить до 56% загального обсягу навантаження.



2. Мета і завдання дисципліни

2.1. Мета викладання дисципліни, її спрямування

Мета викладання дисципліни : дати студентам необхідні знання з питань технології будівельних в'язучих, їх властивостей і застосування у будівництві.

В результаті вивчення дисципліни, студенти повинні знати:

- характеристики і властивості різних в'язучих речовин, від яких залежить найбільш ефективне використання їх у різних конструкціях;
- вирішення питань застосування нових видів цементів, добавок різного призначення, а також нових технологій різних матеріалів на основі в'язучих речовин;
- сучасні методи дослідження в'язучих речовин; виконання технологічних розрахунків і розробці схем виробництва в'язучих речовин, що спрямовані на отримання в'язучих та оптимізацію технологічних процесів;
- сучасні уявлення про процеси тверднення та структуроутворення мінеральних в'язучих матеріалів;
- основні закономірності, що визначають будівельно-технічні властивості мінеральних в'язучих матеріалів;
- основні напрямки науково-технічного прогресу в технології мінеральних в'язучих матеріалів;
- принципи стандартизації і вимоги державних стандартів в'язучих матеріалів;

уміти:

- надати навички стандартних випробувань в'язучих матеріалів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Гіпсові в'язучі.

Тема 1. В'язучі речовини. Мінеральні в'язучі речовини, Вступ. Історія розвитку в'язучих. Стан галузі. Вклад вітчизняних вчених. Класифікація і номенклатура в'язучих речовин. Ви-



хідні матеріали для їх виробництва. Добавки у в'язучі. Класифікація та призначення.

Тема 2. Повітряні в'язучі, Гіпсові в'язучі. Сировина, модифікації водного і безводного сульфату кальцію. Будівельний і технічний (високоміцний) гіпс. Технологія виробництва.

Тема 3. Низьковипалювальні гіпсові в'язучі. Високовипалювальні гіпсові в'язучі. Твердіння, властивості та галузі застосування. Методи ипробувань. Ангідритове в'язуче. Високовипалювальний гіпс (естріх-гіпс). Ангідритовий цемент. Властивості, технологія виробництва. Використання відходів для виробництва гіпсових в'язучих. Охорона праці при виробництві гіпсових в'язучих та виробів на їх основі.

Змістовий модуль 2. Повітряне будівельне вапно. Магнезійні в'язучі. Рідке скло.

Тема 4. Магнезійні в'язучі. Сировина. Технологія виробництва. Твердіння, властивості, застосування. Повітряне вапно. Негашене вапно. Технологія виробництва. Складування та транспортування грудкового вапна.

Тема 5. Повітряне будівельне вапно. Гашення вапна. Гідратне вапно. Тісто. Мелене негашене вапно. Схеми виробництва. Зберігання та транспортування. Охорона праці на заводах по виробництву вапна.

Тема 6. Рідке скло та в'язучі на його основі. Твердіння, властивості, застосування, Кислототривкий кварцовий цемент. Сировина. Технологія виробництва. Властивості та галузі застосування.

Змістовий модуль 3. Технологія гідравлічних в'язучих.

Тема 7. Гідравлічне вапно. Роман-цемент. Вапняновміщуючі в'язучі. Сировина, технологія виробництва, властивості, галузь застосування.

Тема 8. Портландцемент(ПЦ). Склад. Класифікація. Стан галузі. Хімічний і мінералогічний склад. Характеристика клінкеру. Класифікація клінкерів і номенклатура портландцементів.



Тема 9. Технологія портландцементу. Сировина і паливо. Способи виробництва ПЦ. Приготування сировинної суміші. Дробарки. Коректування складу шламу. Випалювання та процеси при випалюванні сировинної суміші. Способи підвищення ефективності виготовлення клінкеру мокрим способом.

Тема10. Сухий спосіб виробництва ПЦ. Комбінований спосіб виробництва ПЦ. Технологія виробництва, підготовка сировини, її випалювання, помел клінкеру. Технологія виробництва. Зберігання, упакування, транспортування цементу.

Тема11. Портландцемент. Контроль виробництва цементу. Охорона праці на цементних заводах. Економіка, шляхи підвищення ефективності виробництва і якості продукції.

Змістовий модуль 4. Властивості цементів.

Тема 12. Твердіння портландцементу. Механізм твердіння цементного каменю. Огляд основних теорій тверднення. Склад новоутворень. Вплив різних факторів на склад новоутворень.

Тема 13. Структура і властивості цементного каменю. Структурна в'язкість і пластична міцність тіста. Седиментаційні явища у тісті. Виділення тепла при взаємодії цементу з водою. Набухання цементного тіста. Об'ємні зміни при твердінні цементу. Форми зв'язку води в цементному камені. Лужність розчинної фази та її значення.

Тема 14. Властивості цементів. Тонкість помелу цементу. Щільність, середня густина. Водопотреба та тужавіння. Рівномірність зміни об'єму.

Тема 15. Активність і міцність портландцементів і їх залежність від різних факторів. Усадка і набухання цементного каменю при зміні його вологості. Стійкість цементного каменю при перемінному зволоженні і висушування. Тріщиностійкість та повзучість цементного каменю. Стійкість проти спрацювання.

Тема 16. Корозійна стійкість. Хімічна корозія цементного каменю. Агресивна дія на цемент деяких органічних речовин і захист бетону.

Змістовий модуль 5. Різновиди портландцементу.



Тема 17. Фізична корозія цементного каменю. Жаростійкість і вогнетривкість.

Тема 18. Різновиди портландцементу(ПЦ) загальнобудівельного призначення. Швидкотвердіючі і надміцні портландцементи. ПЦ з пластифікуючими та гідрофобізуючими добавками. Сульфатостійкі портландцементи.

Тема 19. Білий і кольоровий портландцементи. Портландцемент для бетону шляхового і аеродромного покриття. Портландцемент для виробництва азбестоцементних виробів. ПЦ з мікронаповнювачами. В'яжучі низької водопотреби(ВНВ).

Тема 20. Активні мінеральні добавки: природні і штучні. Пуцоланові цементи і їх властивості. Шлаки і їх властивості. Шлакопортландцементи. Сульфатно-шлакові і вапняно-зольні цементи. Шлаколузні в'яжучі. Технологія і їх властивості.

Тема 21. Глиноземистий цемент. Технологія виробництва і властивості. Алюмінатні і сульфоалюмінатні цементи.

Тема 22. Розширні цементи. Напружуючі цементи. Технологія, властивості, застосування. Змішані цементи. Гіпсоцементнопуцоланове в'яжуче(ГЦПВ) і гіпсоцементношлакове в'яжуче(ГЦШВ). Технологія виробництва і властивості. Перспективи розвитку промисловості в'яжучих. Шляхи розвитку виробництва і дослідження в'яжучих матеріалів.

4. Структура залікового кредиту дисципліни

Назва тем змістових модулів	Кількість годин				
	денна форма				
	Лекції	Прак-тичні заняття	Лабора-торні заняття	Самос-тійна робота	Разом
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1					
Тема 1. В'яжучі ре-	2	2	-	5	

човини. Мінеральні в'язучі речовини. Вступ. Історія розвитку в'язучих. Стан галузі. Вклад вітчизняних вчених. Класифікація і номенклатура в'язучих речовин. Вихідні матеріали для їх виробництва, Додатки до в'язучі. Класифікація та призначення.					9
Тема 2. Повітряні в'язучі, Гіпсові в'язучі. Сировина, модифікації водного і безводного сульфату кальцію. Будівельний і технічний (високоміцний) гіпс. Технологія виробництва.	2	2	2	5	11
Тема 3. Низьковипалювальні гіпсові в'язучі. Високівипалювальні гіпсові в'язучі. Твердіння, властивості та галузі застосування. Методи випробувань. Ангідритове в'язуче. Високівипалювальний гіпс Ангідритовий цемент. Властивості, технологія виробництва. Використання відходів для виробництва гіпсових в'язучих. Охо-	2	2	2	5	11

рона праці при виробництві ГВ та виробів на їх основі.					
Всього за змістовий модуль 1	6	6	4	15	31
Змістовий модуль 2					
Тема 4. Магнезіальні в'язучі. Сировина. Технологія виробництва. Твердіння, властивості, застосування. Повітряне вапно. Негашене вапно. Технологія виробництва. Складування та транспортування грудкового вапна.	2	2	2	5	11
Тема 5. Повітряне будівельне вапно. Гашення вапна. Гідратне вапно. Тісто. Мелене негашене вапно. Схеми виробництва. Зберігання та транспортування. Охорона праці на заводах по виробництву вапна	2	2	2	5	11
Тема 6. Розчинне скла та в'язучі на його основі. Твердіння, властивості, застосування, Кислототривкий кварцовий цемент. Сировина. Технологія виробництва. Властивості та галузі	4	2	2	5	13

застосування. водного господарства					
Всього за змістовий модуль 2	8	6	6	15	35
Всього за модуль 1	14	12	10	30	66
Модуль 2					
Змістовий модуль 3.					
Тема 7. Гідравлічне вапно. Роман-цемент. Вапняновміщуючі в'язучі. Сировина, технологія виробництва, властивості, галузь застосування.	1	-	-	2	3
Тема 8. Портландцемент. Склад. Класифікація. Стан галузі. Хімічний і мінералогічний склад. Характеристика клінкеру. Класифікація клінкерів і номенклатура портландцементів Технологія портландцементу. Сировина і паливо. Способи виробництва ПЦ. Приготування сировинної суміші. Дробарки. Коректування складу шламу. Випалювання та процеси при випалюванні сировинної суміші. Способи підвищення ефективності виготовлення клінкеру мокрим способом	2	1	1	2	6

Тема 9. Сухий спосіб виробництва ПЦ. Комбінований спосіб виробництва ПЦ. Технологія виробництва, підготовка сировини, її випалювання, помел клінкеру. Технологія виробництва. Зберігання, упакування, транспортування цементу.	1	1	1	2	5
Тема 10. Портландцемент. Контроль виробництва цементу. Охорона праці на цементних заводах. Економіка, шляхи підвищення ефективності виробництва і якості продукції. Твердіння портландцементу. Механізм твердіння цементного каменю. Огляд основних теорій тверднення. Склад новоутворень. Вплив різних факторів на склад новоутворень.	1	1	1	2	5

Тема 11. Структура і властивості цементного каменю. Структурна в'язкість і пластична міцність тіста. Седиментаційні явища у тісті. Виділення тепла при взаємодії цементу з водою. Об'ємні зміни при твердінні цементу. Лужність розчинної фази та її значення. Властивості цементів. Тонкість помелу цементу. Дійчна, середня густини. Водопотреба та тужавіння. Рівномірність зміни об'єму.	2	1	1	2	6
Всього за змістовий модуль 3	7	4	4	10	25
Змістовий модуль 4.					
Тема 12. Активність і міцність портландцементів і їх залежність від різних факторів. Усадка і набухання цементного каменю при зміні його вологості. Стійкість цементного каменю при перемінному зволоженні і висушування. Тріщиностійкість та повзучість цементного каменю.	1	1	1	2	5

Тема 13. Корозійна стійкість. Хімічна корозія цементного каменю. Агресивна дія на цемент деяких органічних речовин і захист бетону. Фізична корозія цементного каменю. Жаростійкість і вогнетривкість цементного каменю.	1	1	1	2	5
Тема 14. Різновиди портландцементу(ПЦ). Швидкотвердіючі ПЦ. Портландцементи з пластифікуючими та гідрофобізуючими добавками. Сульфатостійкі ПЦ. Білий і кольоровий портландцемент. Портландцемент для бетону шляхового і аеродромного покриття. Портландцемент для виробництва азбестоцементних виробів. Портландцемент з мікронаповнювачами. В'язуче низької водопотреби(ВНВ).	1	1	1	4	7

Тема 15. Активні мінеральні добавки: природні і штучні. Пуццоланові цементи, технологія і їх властивості. Шлаки і їх властивості. Шлакопортландцементи. Сульфатно-шлакові і вапняно-золяні цементи. Шлакозлучні в'язучі. Технологія виробництва і їх властивості	1	-	-	2	3
Тема 16. Глиноземистий цемент. Технологія виробництва і властивості. Алюмінатні і сульфоалюмінатні цементи. Розширні цементи. Напружуючі цементи. Технологія, властивості, застосування. Змішані цементи Гіпсоцементнопуццоланове в'язуче (ГЦПВ) і гіпсоцементношлакове в'язуче (ГЦШВ). Технологія виробництва і властивості. Перспективи розвитку промисловості в'язучих. Шляхи розвитку виробництва і дослідження в'язучих матеріалів	1	1	1	2	5
Всього за змістовий модуль 4	5	4	4	12	25

Національний університет				
водного господарства				
та природокористування				

Національний університет				
водного господарства				
та природокористування				

пняно-зоільні цементи. Шлаколуужні в'язучі. Технологія і їх властивості.					
Тема 21. Глиноземистий цемент. Технологія виробництва і властивості. Алюмінатні і сульфоалюмінатні цементи.	1	1	1	4	7
Тема 22. Розширні цементи. Напружуючі цементи. Технологія, властивості, застосування. Змішані цементи. Гіпсоцементнопуццоланове в'язуче(ГЦПВ) і гіпсоцементношлакове в'язуче(ГЦШВ). Технологія виробництва і властивості. Перспективи розвитку промисловості в'язучих. Шляхи розвитку виробництва і дослідження в'язучих матеріалів.	1	1	1	2	5
Всього за змістовий модуль 5	6	4	4	14	28
Всього за модуль 2	18	12	12	36	78
Модуль 3					
ІНДЗ				36	36
Всього за курс	32	24	22	66	180

*Підготовка до аудиторних занять – 44 год.

Підготовка до контрольних заходів – 33 год.



5. Темі семінарських занять

Семінарські заняття програмою не передбачені.

6. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1.	Розв'язування задач з технології повітряних в'язучих. Будівельний гіпс.	2
2.	Розв'язування задач з технології повітряних в'язучих. Будівельне вапно.	4
3.	Основні технологічні схеми виробництва гіпсових в'язучих.	2
4.	Основні технологічні схеми виробництва вапняних в'язучих.	2
5.	Розв'язування задач з технології гідравлічних в'язучих.	2
6.	Розгляд зразків розрахунку двох- або трьох-компонентної суміші для в'язучих.	4
7.	Основні технологічні схеми виробництва цементу.	2
8.	Переробка сировини і виробництві мінеральних в'язучих. Подрібнення та помел.	2
9.	Сушка та випал матеріалів.	2
10.	Використання вторинної сировини при виробництві в'язучих матеріалів.	2
	Разом	24

7. Темі лабораторних занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1.	Вплив технологічних факторів на основні	6

AAAA	Національний університет	
	будівельні властивості гіпсових в'язучих.	
2.	Повітряне будівельне вапно. Визначити вплив тонкості помелу та водовапняного відношення на швидкість гідратації	2
3.	Вивчення гідратного твердіння вапна	2
4.	Дослідження властивостей цементу.	8
5.	Дослідження способів прискорення твердіння цементу.	4
	Разом	22

8. Індивідуальна робота. Курсовий проект.

Розробити технологічну лінію по виробництву в'язучих речовин при використанні найновіших досягнень в галузі перероблювального і випалювального обладнання. Технологічна схема повинна дати повне уявлення про технологію, а також організацію виробничого процесу.

Проект включає:

- 1 лист креслень формату А-1;
- пояснювальну записку, об'ємом 30...50 аркушів.

Приклади тем курсових проектів:

- цех по виробництву будівельного гіпсу;
- цех по виробництву будівельного вапна;
- цех випалу клінкеру;
- сировинний цех по виробництву цементу;
- цех помелу портландцементу та інші.

9. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання(102 год):

Підготовка до аудиторних занять – 20 год.

Підготовка до контрольних заходів – 36 год.

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 10.



Самостійна робота (СРС) включає такі види робіт:

- опрацювання лекційного матеріалу з кожної теми;
- опрацювання рекомендованої літератури з навчальної дисципліни;
- підготовка журналу до лабораторних робіт;
- підготовка до написання п'яти модульних контрольних робіт;
- підготовка до тестового контролю;
- КП;
- підготовка до іспиту.

10. Методи навчання

1. Лекційний курс забезпечується мультимедійним супроводом, демонстрацією роздаткових матеріалів, планшетів, плакатів.
2. Практичні заняття проводяться із застосуванням необхідних роздаткових матеріалів, плакатів, схем, таблиць.
3. Методи активного навчання (МАН) включають розгляд та аналіз проблемних ситуацій, пов'язаних з вибором раціональних інженерних рішень при наявності альтернативних підходів до їх визначення. Аналіз проблемних ситуацій включає в себе застосування елементів ділових ігор.
4. Консультації.
5. Самостійна робота студентів.

11. Методи контролю

1. Введена кредитно-модульна система організації навчального процесу із 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів.
2. **Поточний контроль знань** передбачає оцінку систематичності (в тому числі відвідування занять) та активності роботи



на лабораторних та практичних заняттях, а також тестування за чотирма змістовими модулями.

3. **Підсумковий контроль знань** здійснюється виключно за результатами поточного контролю.

Студент, який отримав за результатами поточного контролю 60 і більше балів, має можливість отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни відповідно до набраної кількості балів і не складати підсумковий контроль.

12. Розподіл балів, що присвоюються студентам

Розподіл балів за змістовими модулями, темами та формами навчальної діяльності наведено в табл. 3.

Семестр 5

Таблиця 3

Модуль 1. Поточне тестування та СРС										Су- ма			
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2								
50					50								
T1	T2	T3	Тест №1		T4	T5	T6	Тест №2					
8	10	8	24		11	11	13	15		100			
Семестр 6													
Змістовий модуль 3						Змістовий модуль 4							
20						20							
T7	T8	T9	T10	T11	Тест №3	T12	T13	T14	T15	T16	Те ст № 4		
2	2	3	2,5	3	7,5	1.5	1.5	15	1.5	1	13		
Змістовий модуль 5													
20													

T17	T18	T19	T20	T21	T22	Тест №5	Підсумковий тест 40	
2	2	2	2	3	3	6		100

Максимальна кількість балів за модуль 1 складає 100 балів: максимальна кількість балів за перший змістовий модуль 60 балів, за другий змістовий модуль – 40 балів.

Шкала оцінювання Таблиця 4

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	незадовільно з можливістю повторного складання

Розподіл балів за виконання курсового проекту Таблиця 5

№ зміст. Модуля	Форма навчальної діяльності	Вид контролю	К-ть балів за частину	Сума балів	Разом по видам виконання
Курсовий проект	Індивідуальна Робота	Вчасність виконання і контроль		40	
		- частина 1	10		
		- частина 2	10		
		- графічна	20		

	Національний університет водного господарства та природокористування	частина			
		Якість оформлення проекту		20	
		- записка	10		
		- лист	10		
		Якість захисту		40	
Заліковий кредит (всього)					100

Загальна кількість балів, отримана студентом під час роботи протягом семестру, для зарахування кредиту повинна складати не менше 60 балів.

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "В'яжучі речовини" (шифр 03-09-20).
2. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "В'яжучі речовини" (шифр 03-09-21).

12. Базова література

1. Волженский А.В., Буров Ю.С., Колокольников В.С. Минеральные вяжущие вещества. М.: Стройиздат, 1979.
2. Пашенко А.А., Сербін В.П., Старчевська О.О. В'яжучі матеріали. К.: Вища школа, 1995.
3. Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л. Мінеральні в'яжучі матеріали. Рівне.: РДТУ, 2000.
4. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Основы бетоноведения. Изд. СПб., "Строй-бетон", 2006. - 692 с.
5. В.И. Большаков, Л.И. Дворкин. Строительное материаловедение. Днепропетровск., РВА "Дніпро-VAL", 2004. - 678 с.
6. Бутт Ю.М., Сысев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов. М.: Высшая школа 1980.

7. Буров Ю.С., Колокольников В.С. Лабораторный практикум по курсу "Минеральные вяжущие" – М.: Стройиздат. 1967, 1974.
8. Справочник по проектированию центных заводов. Под редакцией Данюшевского С.И. М.: Стройиздат. 1969.
9. Справочник по производству гипса и гипсовых изделий. М.: Госстрой издат. 1963 / под редакцией Зубарева К.А./
10. Монастырев В.В. Производство Извести. М.: 1972
11. Сапожников М.Я., Дроздов Н.Е. Справочник по оборудованию заводов строительных материалов. М.:Стройиздат. 1972
12. Журавльов М.И., Фалонеев А.А. Механическое оборудование предприятий вяжущих материалов и изделий на базе их. М.: Вища школа. 1973
13. Л.Й.Дворкін, В.Л.Шестаков. Проектування підприємств для виробництва в'язучих матеріалів. Київ.: 1996

13. Допоміжна література

1. Болдырев А.С., Золотов П.П. Строительные материалы. Справочник. М.: 1989
2. Вихтер Я.Й. Производство гипсовых вяжущих веществ. М.: Стройиздат. 1974.
3. Волженский А.В. и Ферронская А.В. Гипсовые вяжущие и изделия. М.: Стройиздат. 1974.
4. Горчаков Г.И., Мурадов З.Г. Основы стандартизации и управления качеством продукции промышленности строительных материалов. М.: 1987.
5. Волженский Б.В., Лойко Л.М. и др. Производство цемента по сухому способу. М.: Стройиздат. 1971.
6. Дудеров И.Г., Матвеев Г.М., Куханова В.Й. Общая технология силикатов. М.: Стройиздат. 1967
7. Журналы " Цемент", " Строительные материалы".



Електронний репозиторій НУВГП

1. Дворкін, Л. Й. та Дворкін, О. Л. та Адамчик, В. та
Ґура, Я. та Туркевич, Т. (2012) *В'язучі матеріали, бетони і ро-
зчини у сучасному будівництві*. НУВГП, Рівне.

14. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси
Новака, 75)/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>
2. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського /
[Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне,
вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. - Режим
доступу: http://cbs_rv.ua/

Розробник:

Завідувач кафедри ТБВіМ
д.т.н., проф.

Л.Й.Дворкін