

**Силабус
освітнього компоненту ОК 18**

БУДІВЕЛЬНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Назва дисципліни:	Будівельне матеріалознавство
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність:	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма:	Автомобільні дороги та аеродроми
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5382 https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5380
Рік навчання:	2
Семестр:	3 (осінній), 4 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	9 кредитів (270 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен, екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра технології дорожньо-будівельних матеріалів ім. М.І. Волкова
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Толмачов Сергій Миколайович, д.т.н., проф. Золотарьов Віктор Олександрович д.т.н., проф.
Контактний телефон:	0503036848 0509341130
E-mail:	Tolmachov.serg@gmail.com kafedrsdsm@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою освітнього компоненту є: досконале вивчення дорожньо-будівельних матеріалів на основі органічних і неорганічних в'язучих, насамперед дорожніх асфальтобетонів різного призначення, а також цементобетонів, їх складу, структури, властивостей, технології виготовлення, особливостей поведінки в дорожніх одягах; опанування методами лабораторного передбачення їх здатності протистояти дії руйнуючих експлуатаційних та погодно-кліматичних факторів, а також методами скерованого керування їх поведінкою; оволодіння фізико-хімічними та реологічними основами створення цих матеріалів та їх роботи в дорожньому одязі та методами лабораторного аналізу складових, знаннями відносно сучасного наукового та виробничого прогресу в галузі технології дорожньо-будівельних матеріалів.

Предмет: теоретичні, фізико-хімічні, реологічні основи створення та використання, наукові та технічні засади створення матеріалів, управління їх якістю, методи контролю якості на всіх етапах їх життєвого циклу.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення фізико-хімічно-механічних основ створення та служби матеріалів в дорожніх конструкціях;
- усвідомлення існуючого стану в галузі дорожнього матеріалознавства та передбачення шляхів досягнення прогресу в забезпечення їх довговічності;
- формування навичок виконання технічних та фізико-механічних випробувань з метою забезпечення якості технологічних процесів їх виготовлення та довговічності в процеси їх роботи в умовах експлуатації.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: вивченню даного освітнього компоненту передують дисципліни: Хімія (ОК5).

Компетентності, яких набуває здобувач:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК04. Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

СК10. Володіти технологією, методами удосконалення технологічних процесів будівництва, експлуатації, обслуговування, ремонту і реконструкції автомобільних доріг та аеродромів, виробництва та використання дорожньо-будівельних матеріалів, виробів і конструкцій.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Програмні результати навчання

РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

РН04. Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.

РН08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

РН14. Виконувати проекти автомобільних доріг та аеродромів, приймати обґрунтовані рішення щодо їх реалізації.

РН15. Вміти використовувати методи розрахункового обґрунтування, при вирішенні проектно-конструкторських та виробничих задач з проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг та аеродромів.

РН16. Вміти використовувати принципи і методи розрахунку об'єктів автомобільних доріг та аеродромів, інфраструктури (транспорт, благоустрій територій тощо).

РН18. Виконувати техніко-економічний аналіз організаційно-технологічних рішень будівництва автодоріг та аеродромів.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
Семестр 3 – Мінеральні в'язучі та бетони на їх основі			
1	ЛК. Загальні поняття про дорожньо-будівельні матеріали. Різновиди, класифікації.	2	
	СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	1	
2	ЛК. Фізичні властивості природних кам'яних матеріалів.	2	
	СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	1	
3	ЛК. Механічні властивості природних кам'яних матеріалів.	2	
	ЛР. Фізичні та механічні властивості кам'яних матеріалів та гірських порід.	4	
	СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2	
4	ЛК. Повітряні в'язучі. Повітряне вапно.	2	
	СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2	

1	2	3	4
5	ЛК. Повітряні в'язучі. Гіпсові в'язучі матеріали. ЛР. Випробування показників якості повітряного вапна і будівельного гіпсу. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 1	
6	ЛК. Портландцемент. Технології виробництва. Властивості клінкерних мінералів. Властивості портландцементу. ЛР. Властивості портландцементу. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 1	
7	ЛК. Твердіння цементу. Корозія цементного каменю. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 2	
8	ЛК. Різновиди цементів. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 2	
9	ЛК. Цементні бетони. Визначення. Класифікація. Вимоги до вихідних матеріалів. ЛР. Випробування якості матеріалів для цементного бетону (заповнювачі, цемент). СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 1	
10	ЛК. Властивості бетонних сумішей і технологія їх приготування. ЛР. Розрахунок складу цементобетону, приготування зразків. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 1	
11	ЛК. Властивості важкого бетону. Різновиди цементобетонів. ЛР. Фізико-механічні властивості цементобетону. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 1	
12	ЛК. Залізобетон. Загальні відомості і технологія приготування. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 2	
13	ЛК. Дорожній цементобетон. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 2	
14	ЛК. Будівельні розчини. ЛР. Визначення властивостей будівельних розчинів СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 1	
15	ЛК. Керамічні матеріали. ЛР. Контроль якості керамічних матеріалів. Випробування керамічної цегли. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 1	
16	ЛК. Металургійні шлаки як сировина для виробництва будівельних матеріалів. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 1	
За семестр	ЛК	32	
	ЛР	32	
	СР	21	
	РГР	5	
	Підготовка та складання екзамену	30	
Семестр 4 – Органічні в'язучі та бетони на їх основі			
1	ЛК. Органічні в'язучі матеріали. Основні відомості, різновиди, класифікація. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4	
2	ЛК. Хімічний, груповий склад та структура бітумів. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4	
3	ЛК. Технологія виробництва бітумних в'язучих. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4	

1	2	3	4
4	ЛК. Фізико-механічні та технологічні властивості в'язких дорожніх бітумів. ЛР. Випробування твердих бітумів та в'язких дорожніх бітумів. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 3	
5	ЛК. Рідкі дорожні бітуми. ЛР. Рідкі бітуми. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 3	
6	ЛК. Дорожні бітумні емульсії, різновиди та властивості. ЛР. Бітумні емульсії. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 3	
7	ЛК. Сучасні методи регулювання властивостей бітумних в'язучих до- бавками. Спеціальні бітуми. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 3	
8	ЛК. Полімери і бітумо-полімерні в'язучі. ЛР. Бітумополімерні в'язучі та асфальтополімербетон. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 3	
9	ЛК. Асфальтобетони: загальні відомості, різновиди, показники влас- тивостей, структурні типи. ЛР. Випробування складових для виготовлення асфальтобетонних сумішей. Теоретичні основи розрахунку складу асфальтобетонних су- мішей. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 3	
10	ЛК. Фізико-механічні властивості асфальтобетонів та їх роль в забез- печенні довговічності асфальтобетонних шарів. ЛР. Розрахунок складу, приготування асфальтобетонних сумішей, ро- зрахованого складу та формування з них зразків для випробувань. СР. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 3	
11	ЛК. Основи технології виробництва асфальтобетонних сумішей та їх ущільнення. ЛР. Визначення властивостей та оптимального вмісту бітумів гаря- чого асфальтобетону. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 4 3	
12	ЛК. Старіння бітумів, асфальтобетонів та їх регенерація. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 3	
13	ЛК. Порівняльна характеристика гарячих холодних та литих асфаль- тобетонних сумішей та асфальтобетонів. ЛР. Холодні асфальтобетонні суміші і контроль якості дорожнього одягу. СРС. Методи визначення технологічних температур, технології зни- ження температур приготування сумішей.	2 4 3	
14	ЛК. Високощобенові суміші і асфальтобетони щебенево-мастичні і дренуючі. СРС. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 3	
15	ЛК. Асфальтобетони з теплих сумішей, асфальтоцементобетони, ас- фальтобетони на емульсіях. СРС. Екологічні, енергетичні та санітарно-гігієнічні аспекти асфаль- тобетонних технологій.	2 3	
16	ЛК. Різновиди будівельних матеріалів на основі нафтових бітумів (мастики, гідроізоляційні та покрівельні матеріали і т.і.). СР. Вивчення теоретичних матеріалів.	2 3	

1	2	3	4
За семестр	ЛК	32	
	ЛР	32	
	СРС	51	
	РГР	5	
	Підготовка та складання екзамену	30	
Разом	ЛК	64	
	ЛР	64	
	СРС	72	
	РГР	10	
	Підготовка та складання екзамену	60	
УСЬОГО за дисципліною		270	

Індивідуальне навчально-дослідне завдання: розрахунково-графічна робота.

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальну шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за національною чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100- бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99 повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять (за розкладом)

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;

- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти до підсумкової оцінки з дисципліни.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в ба- лах	Оцінка за націона- льною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без про- галин, необхідні практичні навички роботи з осво- єним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без про- галин, необхідні практичні навички роботи з осво- єним матеріалом в основному сформовані, усі пе- редбачені програмою навчання навчальні за- вдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без про- галин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передба- чені програмою навчання навчальні завдання ви- конані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань ви- конані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необ- хідні практичні навички роботи з освоєним матері- алом в основному сформовані, більшість передба- чених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, мі- стять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімаль- ного.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необ- хідні практичні навички роботи не сформовані, бі- льшість передбачених програм навчання навчаль- них завдань не виконано, або якість їхнього вико- нання оцінено числом балів, близьким до мініма- льного; при додатковій самостійній роботі над ма- теріалом курсу можливе підвищення якості вико- нання навчальних завдань (з можливістю повтор- ного складання)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс дисципліни передбачає: роботу в колективі, дружнє та творче середовище в аудиторії відкрите до конструктивної критики з боку студента та викладача;
- курс дисципліни передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу дисципліни здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85.1-02.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література

1. Базова література

1. Толмачов С.М. Будівельне матеріалознавство. Кам'яні матеріали, розчини та бетони на основі неорганічних в'язучих / С.М. Толмачов, О.А. Беліченко. – Харків, «НТМТ», 2018. – 240 с.
2. Дворкін Л.Й. Будівельне матеріалознавство / Л.Й. Дворкін, С.Д. Лаповська. – Рівне: Вид-во НУВГП, 2016. – 448 с.
3. Толмачов С.М., Беліченко О.А. Будівельне матеріалознавство. Мінеральні в'язучі та бетони на їх основі [Підручник]. Харків: ФОП Бровін О.В., 2019. 248 с.
4. Золотарьов В.О. Дорожні бітумні в'язучі та асфальтобетони. Частина 1. Дорожні бітумні в'язучі: підручник / В.О. Золотарьов. - Х.: ХНАДУ, 2014. - 180 с.

5. Золотарьов В.А. Дорожні бітумні в'яжучі та асфальтобетони. Частина 2. Дорожні асфальтобетони: підручник / В.О. Золотарьов. - Х.: ХНАДУ, 2016. - 204 с.
6. Випробування дорожньо-будівельних матеріалів. Лабораторний практикум / Золотарьов В.О., Братчун В.І., Космін О.В. та ін. За редакцією Золотарьова В.О. Навчальний посібник. – Х.: ХНАДУ, 2006. – 352 с.
7. Пиріг Я.І., Золотарьов В.О. Методи оцінки якості дорожніх бітумів: виникнення, розвиток та сучасні можливості та використання. Навчальний посібник. Харків. ХНАДУ, 2013. – 64 с.
8. Пиріг Я.І., Галкін А.В. Методи оцінки адгезії та когезії бітумних в'яжучих. Монографія за рек. В.О. Золотарьова. Харків. ХНАДУ, 2019. – 223 с.

Додаткові джерела:

Дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5382>

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5380>

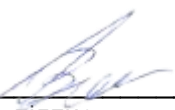
<http://files.khadi.kharkov.ua>

<http://www.nbvv.gov.ua>

<http://korolenko.kharkov.com>

<http://library.univer.kharkov.ua>

Розробник (розробники)
силабуса навчальної дисципліни


підпис

підпис

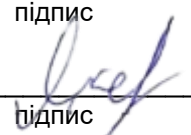
В.О. Золотарьов
ПІБ
С.М. Толмачов
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми


підпис

Д.Ю. Костін
ПІБ

Завідувач кафедри


підпис

С.В. Оксак
ПІБ