

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

Кафедра залізобетонних і кам'яних конструкцій
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Р. Б. Папірник

2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи розробки проектів підвищення енергоефективності будівель»
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма «Енергоаудит та енергоефективність в будівництві»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь магістр
(назва освітнього ступеню)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

розробники Юрченко Євгеній Леонідович, Коваль Олена Олександрівна,
Нікіфорова Тетяна Дмитрівна, Бордун Марина В'ячеславівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Основи розробки проектів підвищення енергоефективності будівель» складена відповідно до освітньо-наукової програми «Енергоаудит та енергоефективність в будівництві» підготовки магістрів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Метою дисципліни є підготовка фахівців, які володіють знаннями щодо нормативної бази ЄС та України з проектування та реконструкції існуючих будівель з метою підвищення енергоефективності, знайомі з сучасними вимогами щодо енергоефективності, знають особливості архітектурно-конструктивних рішень та застосування сучасних технологій, будівельних матеріалів і виробів при створенні проектів термомодернізації будівель.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			II	III
Всього годин за навчальним планом, з них:	300	10	135	165
Аудиторні заняття, у т.ч:	106		46	60
лекції	60		30	30
лабораторні роботи	-		-	-
практичні заняття	46		16	30
Самостійна робота, у т.ч:	104		59	45
підготовка до аудиторних занять	30		15	15
підготовка до контрольних заходів	30		15	15
виконання курсового проекту або роботи	30	1	-	30
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	44		29	15
підготовка до екзамену	60	1	30	30
Форма підсумкового контролю			екзамен	екзамен

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - надання майбутнім фахівцям теоретичних знань та практичних навичок з проектування заходів підвищення енергетичної ефективності будівель.

Завдання дисципліни – формування у студентів загальних знань про енергоефективне будівництво. Освоєння сучасних методів проектування термореновації будівель

Пререквізити дисципліни – «Архітектура будівель і споруд», «Залізобетонні і кам'яні конструкції», «Металеві конструкції», «Дерев'яні конструкції», «Основи і фундаменти», «Будівельні матеріали», «Основи теплофізики»

Постреквізити дисципліни – «Основи проектування енергоефективних будівель», «Технічні засоби обстеження та енергоаудиту будівель та споруд», «Контроль якості в будівництві енергоефективних будівель», «Технічна діагностика та підсилення ЗБК будівель та споруд».

Компетентності відповідно до освітньо - наукової програми СВО ПДАБА 192мн 2019 «Енергоаудит та енергоефективність в будівництві»:

• **Інтегральна компетентність.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час здійснення професійної діяльності у сфері будівництва та цивільної інженерії з поглибленим вивченням проблем, пов'язаних з впровадження енергозберігаючих технологій в будівництві та експлуатації будівель і споруд або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

• **Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК10. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

• **Професійні компетентності (ПК / ПКВ):**

ПК1. Знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі будівництва та архітектури;

ПК2. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ПКВ1. Уміння застосовувати знання про енергоефективність та ресурсозберігаючі технології при рішенні прикладних дослідницьких задач;

- ПКВ2. Навички оцінки ефективності впровадження технологій енерго-та ресурсозберігання;
- ПКВ3. Уміння ефективно і грамотно виконувати управлінські рішення у сфері енергозбереження в містах України, знання міжнародних правових документів в області енергозбереження і охорони довкілля, які ратифіковані українською стороною
- ПКВ4. Навички проектування енергозберегаючих будівель та проектування енергопасивних і енергоактивних будівель;
- ПКВ5. Навички застосування енерго та ресурсозберігаючих заходів для будівель та споруд ЖКГ;
- ПКВ7. Здатність обгрунтовано вибирати параметри мікроклімату в приміщеннях, температурні режими систем і іншу початкову інформацію для проектування і розрахунку енергоефективних систем будівель;
- ПКВ8. Навички володіння методикою визначення теплової потужності інженерних систем теплопостачання, вентиляції і гарячого водопостачання та оцінки рівню енергетичного потенціалу;
- ПКВ12. Навички володіння методикою техніко-економічних розрахунків та обгрунтування прийнятих рішень для підвищення енергоефективності;
- ПКВ14. Уміння володіти сучасними прийомами і засобами управління енергоефективністю та енергозбереженням з урахуванням світового досвіду; основними прийомами по виявленню і впровадженню нових енергоефективних технологій в різних галузях народного господарства, а також нетрадиційних і екологічно чистих енергоджерел;
- ПКВ15. Уміння та навички проведення енергопаспортизації будівель;
- ПКВ16. Уміння працювати з нормативно-правовою документацією, що визначає і регламентує проведення енергозбережних заходів в житлово-комунальному господарстві

Заплановані результати навчання відповідно до освітньо - наукової програми СВО ПДАБА 192мн 2019 «Енергоаудит та енергоефективність в будівництві» студент повинен:

• Знати (ЗР):

ЗР7. Застосовувати набуті знання для збереження навколишнього середовища

• Вміти (ПРВ):

- ПРВ1. Застосовувати знання про енергоефективність та ресурсозберігаючі технології при рішенні прикладних дослідницьких задач;
- ПРВ2. Проводити оцінку ефективності впровадження технологій енерго-та ресурсозберігання;
- ПРВ3. Застосовувати енергоефективні технології при розробці проектів будівель і споруд;
- ПРВ4. Мати навички проектування енергоефективних будівель;
- ПРВ5. Застосування енерго-ресурсозберігаючі заходів для будівель та споруд ЖКГ;
- ПРВ7. Мати навички визначити енергопотребу будівель на опалення, охолодження та гаряче водопостачання;
- ПРВ11. Працювати з нормативно-правовою документацією, що визначає і регламентує проведення енергозбережних заходів в житлово-комунальному господарстві та проводити енерго-паспортизацію будівель;
- ПРВ18. Виконувати розрахунки тепловитрат через зовнішню оболонку будівлі

Методи навчання: практичний (досліди, вправи, навчально-продуктивна праця); наочний (ілюстрація, демонстрація, спостереження студентів); словесний (пояснення, роз'яснення, розповідь, бесіда, лекція, дискусія, диспут); робота з книгою (читання, вивчення, реферування, швидкий огляд, цитування, виклад, складання плану, конспектування).

Форми навчання – колективна, аудиторна (лекції, практичні заняття), поза аудиторні (підготовка до аудиторних занять та контрольних заходів, виконання курсової роботи/проекту, опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях), індивідуальна, групова.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі					
	усього	л	п	лаб	інд	с/р
I семестр						
Змістовий модуль 1. Термомодернізація огорожувальної оболонки будівель						
Об'єкти проектів підвищення енергоефективності. Вихідні дані для проектування термомодернізації	7	2				5
Теплова ізоляція зовнішніх стін. Вимоги до конструкцій фасадної ізоляції	7	2				5
Конструкції фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатурками	7	2				5
Конструкції фасадної теплоізоляції з вентиляльованим повітряним прошарком та індустріальним опорядженням	7	2				5
Утеплення зовнішніх стін нижче рівня ґрунту	7	2				5
Утеплення балконів та лоджій	7	2				5
Теплова ізоляція суміщеного покриття	9	2	2			5
Теплова ізоляція опалювальних горіщ та покриття мансардного типу	9	2	2			5
Теплова ізоляція над неопалювальними підвалами та проїздами	7	2	2			3
Розрахунок приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій та товщини теплоізоляційного шару	7	2	2			3
Підлоги по ґрунту	7	2	2			3
Світлопрозорі конструкції та зовнішні двері. Правила монтажу світлопрозорих конструкцій та дверей	7	2	2			3
Розрахунок приведенного опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій	7	2	2			3
Методика оцінки економічних показників проекту термомодернізації	7	2	2			2
Рекомендації до складання відомостей з обсягами робіт, специфікацій та кошторисів	4	2				2
Разом за змістовним модулем 1	105	30	16			59
Екзамен	30					30
Усього годин за I семестр	135	30	16			89
II семестр						
Змістовий модуль 2. Типові архітектурно-будівельні рішення по термомодернізації житлових будинків						
Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню фасадів з опорядженням штукатуркою	7	2	2			3
Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню фасадів з вентиляльованим повітряним прошарком та індустріальним опорядженням	7	2	2			3

Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню покриттів	7	2	2			3
Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню перекриттів горищ	7	2	2			3
Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню вікон і дверей	7	2	2			3
Разом за змістовним модулем 2	35	10	10			15
Змістовий модуль 3. Енергопаспортизація будівель						
Методика розрахунку енергетичної ефективності. Межі будівлі при розрахунку	7	2	2			3
Визначення геометричних та теплофізичних показників будівлі	7	2	2			3
Теплопередача трансмісією. Узагальнені коефіцієнти теплопередача трансмісією	7	2	2			3
Теплопередача вентиляцією	7	2	2			3
Внутрішні теплонадходження	7	2	2			3
Сонячні теплонадходження	7	2	2			3
Динамічні параметри та внутрішні умови	7	2	2			3
Розрахунок річних енергопотреб для опалення та охолодження	7	2	2			3
Розрахунок річної енергопотреби гарячого водопостачання	7	2	2			3
Визначення класу енергетичної ефективності будинку	7	2	2			3
Разом за змістовним модулем 3	70	20	20			30
Змістовий модуль 4. Курсовий проект						
Розробка розділу проекту «Енергоефективність» та розрахунок енергетичного паспорту житлового будинку	30					30
Екзамен	30					30
Усього годин	165	30	30			105

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ Зан.	Тема занять	Кількість годин
I семестр		
1	Об'єкти проектів підвищення енергоефективності. Вихідні дані для проектування термомодернізації	2
2	Теплова ізоляція зовнішніх стін. Вимоги до конструкцій фасадної ізоляції	2
3	Конструкції фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатурками	2
4	Конструкції фасадної теплоізоляції з вентиляваним повітряним прошарком та індустріальним опорядженням	2
5	Утеплення зовнішніх стін нижче рівня ґрунту	2
6	Утеплення балконів та лоджій	2
7	Теплова ізоляція суміщеного покриття	2
8	Теплова ізоляція опалювальних горищ та покриття мансардного типу	2

9	Теплова ізоляція над неопалювальними підвалами та проїздами	2
10	Розрахунок приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій та товщини теплоізоляційного шару	2
11	Підлоги по ґрунту	2
12	Світлопрозорі конструкції та зовнішні двері. Правила монтажу світлопрозорих конструкцій та дверей	2
13	Розрахунок приведенного опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій	2
14	Методика оцінки економічних показників проекту термомодернізації	2
15	Рекомендації до складання відомостей з обсягами робіт, специфікацій та кошторисів	2
Усього годин за I семестр		30
II семестр		
1	Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню фасадів з опорядженням штукатуркою	2
2	Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню фасадів з вентиляваним повітряним прошарком та індустріальним опорядженням	2
3	Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню покриттів	2
4	Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню перекриттів горищ	2
5	Архітектурно-будівельні рішення по влаштуванню вікон і дверей	2
6	Методика розрахунку енергетичної ефективності. Межі будівлі при розрахунку	2
7	Визначення геометричних та теплофізичних показників будівлі	2
8	Теплопередача трансмісією. Узагальнені коефіцієнти теплопередача трансмісією	2
9	Теплопередача вентиляцією	2
10	Внутрішні теплонадходження	2
11	Сонячні теплонадходження	2
12	Динамічні параметри та внутрішні умови	2
13	Розрахунок річних енергопотреб для опалення та охолодження	2
14	Розрахунок річної енергопотреби гарячого водопостачання	2
15	Визначення класу енергетичної ефективності будинку	2
Усього годин за II семестр		30
Усього годин		60

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ Зан.	Тема занять	Кількість годин
I семестр		
1	Розрахунок товщини теплоізоляційного шару конструкції фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатуркою	2
2	Розрахунок товщини теплоізоляційного шару конструкції фасадної теплоізоляції з вентиляваним фасадом	2

3	Розрахунок товщини теплоізоляційних шарів для оновлення покрівельного шару суміщеного покриття (капітальний ремонт з утепленням)	2
4	Розрахунок товщини теплоізоляційного шару конструкції перекриття неопалювального горища	2
5	Розрахунок товщини теплоізоляційного шару конструкції перекриття неопалювального підвалу	2
6	Розрахунок необхідної товщини теплоізоляційного шару для конструкцій покриття опалювального горища (мансарди)	2
7	Розрахунок приведеного опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій	2
8	Практичні рекомендації з конфігурування вікон та дверей в залежності від розмірів віконного прорізу	2
		16
II семестр		
1	Визначення меж та теплових зон будівлі, розрахунки геометричних показників будівлі	2
2	Визначення теплофізичних показників будівлі. Розрахунок узагальнених коефіцієнтів теплопередачі трансмісією	2
3	Приклади визначення теплопередачі до ґрунту	2
4	Розрахунки показників теплопередачі вентиляцією	2
5	Визначення внутрішніх теплонадходжень в залежності від призначення будівлі	2
6	Визначення показників сонячних теплонадходжень для світлопрозорих конструкцій	2
7	Визначення показників сонячних теплонадходжень для непрозорих елементів, які піддаються інсоляції	2
8	Розрахунок динамічних параметрів та внутрішні умов. Скориговані температури внутрішнього повітря	2
9	Розрахунок енергопотреби для опалення та охолодження	2
10	Розрахунок річної енергопотреби гарячого водопостачання	2
11	Визначення класу енергетичної ефективності будинку за енергопотребною	2
12	Розробка схеми влаштування протипожежних елементів будівлі в залежності від умовної висоти	2
13	Розробка основних вузлів зовнішніх стін з опорядженням штукатуркою	2
14	Розробка основних вузлів зовнішніх стін з вентиляльованим повітряним прошарком та індустріальним опорядженням	2
15	Оформлення проектної документації та складання відомостей з обсягами робіт	2
	Усього годин за II семестр	30
	Усього годин	46

7. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
I семестр		
1	Підготовка до аудиторних занять	20
2	Підготовка до контрольних заходів	10
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	30
	Розрахункові методи визначення енергоефективності	
	Сертифікація та паспортизація енергоефективності будівель	
	Фонд енергоефективності – державна установа, яка надає інструменти для термореновації багатоквартирних будинків з ОСББ (об'єднання співвласників багатоквартирного будинку).	
	Усього годин за I семестр	60
II семестр		
1	Підготовка до аудиторних занять	10
2	Підготовка до контрольних заходів	10
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	10
	Типологізація будівель в ЄС та Україні	
	Зелена угода: енергоменеджмент як умова фінансування енергоефективності	
4	підготовка до екзамену	30
	Усього годин за II семестр	60
	Усього годин	120

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю є усний контроль, письмовий, практична перевірка, а також методи самоконтролю та самооцінки

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

I семестр

Підсумкова оцінка за I -й семестр визначається за результатами складеного екзамену.

Екзаменаційна оцінка за I -й семестр

Максимальна оцінка за екзамен – **100 балів**. Екзамен складається з трьох теоретичних питань та однієї задачі.

Максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання – **20 балів**:

- за повну відповідь, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу, студент одержує 20 балів;
- якщо у відповіді допущені не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація, студент одержує 15-19 бали;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує 10-14 балів;
- студент не повністю розкрив сутність питання, у відповіді допущені грубі помилки – 6-9 балів;
- якщо у відповіді містяться принципові помилки, або повністю відсутня відповідь – 0-5 балів.

Максимальна кількість балів за розв'язування задачі – **40 балів**.

Вірно виконані розрахунки, завдання виконано в повному обсязі, але погано оформлене, або з незначними помилками чи прострочений час розв'язання задачі – 31-40 балів; вірно виконані розрахунки, завдання виконано не в повному обсязі – 21-30 балів; вірно

виконані розрахунки, але завдання виконано не в повному обсязі – 11-20 балів; значні похибки – 0-10 балів.

Підсумкова оцінка за II -й семестр визначається за результатами складеного екзамену.

Екзаменаційна оцінка за II -й семестр

Максимальна оцінка за екзамен – **100 балів**. Екзамен складається з трьох теоретичних питань та однієї задачі.

Максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання – **20 балів**:

- за повну відповідь, що містить взаємозв'язок основних понять та визначень і характеризується логічним та чітким викладенням матеріалу, студент одержує 20 балів;
- якщо у відповіді допущені не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація, студент одержує 15-19 бали;
- якщо у відповіді розкрито сутність питання, але допущені невірні тлумачення, студент одержує 10-14 балів;
- студент не повністю розкрив сутність питання, у відповіді допущені грубі помилки – 6-9 балів;
- якщо у відповіді містяться принципові помилки, або повністю відсутня відповідь – 0-5 балів.

Максимальна кількість балів за розв'язування задачі – **40 балів**.

Вірно виконані розрахунки, завдання виконано в повному обсязі, але погано оформлене, або з незначними помилками чи прострочений час розв'язання задачі – 31-40 балів; вірно виконані розрахунки, завдання виконано не в повному обсязі – 21-30 балів; вірно виконані розрахунки, але завдання виконано не в повному обсязі – 11-20 балів; значні похибки – 0-10 балів.

Критерії оцінювання якості виконання курсового проекту

Виконання курсової проекту оцінюється в 100 балів.

- відповідність завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо її виконання;
- самостійність розв'язання поставленої задачі, проектного рішення, виконання розрахунків, графіків і таблиць тощо;
- використання інформаційних технологій;
- оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів згідно з вимогами нормативних документів;
- дотримання графіку виконання та захисту курсового проекту.

Загальна оцінка проекту (100 балів) складається із:

- оцінки за виконання проекту виконаного в повному обсязі – 60 балів;
- оцінка захисту проекту (максимальна оцінка – 40 балів).

Максимальна кількість балів за захист курсової роботи/проекту - 40 балів. Захист курсової роботи/проекту відбувається в усній формі. Максимальна кількість балів за кожне запитання при захисті – 5 балів (вісім запитань). На кожне запитання членів комісії із зазначеної максимальної кількості балів нараховують:

5 балів – студент впевнено володіє вивченим матеріалом, вірно розкрив суть запитання членів комісії;

3-4 бали – студент вірно розкрив суть запитання членів комісії, але його пояснення не були переконливими та вичерпними;

1-2 бали – відповіді не повністю розкривають суть запитання, студент припускається грубих помилок;

0 – балів – повна відсутність відповіді на запитання.

Порядок зарахування пропущених занять: відпрацьовування пропущеного заняття з лекційного курсу або пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель
2. ДСТУ Б В.2.2-39:2016 "Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель"
3. ДСТУ Б EN 13187:2011 «Теплові характеристики будівель. Якісне виявлення теплових відмов в огорожувальних конструкціях. Інфрачервоний метод»
4. ДСТУ Б В.2.2-21:2008. Будинки і споруди. Метод визначення питомих тепловитрат на опалення будинків.
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія
6. ДСТУ Б В.2.6-101:2010 «Конструкції будинків і споруд. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій»
7. ДСТУ Б EN 15217:2013 Енергетична ефективність будівель. Методи представлення енергетичних характеристик та енергетичної сертифікації будівель (EN 15217:2007, IDT)
8. ДСТУ Б EN 15603:2013 Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки (EN 15603:2008, IDT)
9. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки та енергетичної сертифікації будівель
10. Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling, European Committee for Standardization, 2008.
11. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану
12. Наказ Мінрегіона від 03.02.2009 №21 СОУ ЖКГ 75.11-35077232.0015:2009 «Житлові будинки. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків»

Допоміжна

1. Наказ Мінрегіона від 17.05.2005 №76 «Про затвердження Правил утримання жилих будинків та прибудинкових територій»
2. Наказ Мінрегіона СОУ ЖКГ 00.01-011:2010 «Послуги з управління та утримання житлового комплексу. Класифікація та склад послуг».

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <https://eefund.org.ua/>
2. <http://saee.gov.ua/>

Розробники:

_____ (Є. Л. Юрченко)
 (підпис)

_____ (О. О. Коваль)
 (підпис)

_____ (Т. Д. Нікіфорова)
 (підпис)

_____ (М. В. Бордун)
 (підпис)

Гарант освітньої програми _____ (Є. Л. Юрченко.)
 (підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій
 Протокол від «09» вересня 2019 року № 2